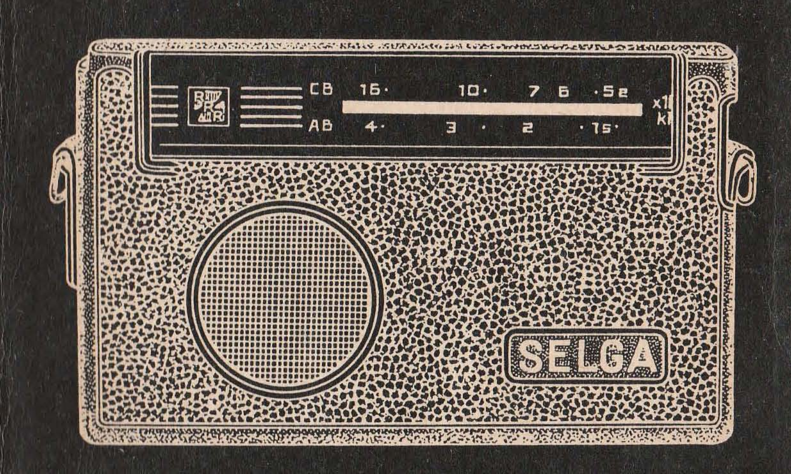
amateurreihe

electronica



Klaus K. Streng

Sowjetische und tschechoslowakische Transistorrundfunkgeräte

electronica · Band 112

Sowjetische und tschechoslowakische Transistorrundfunkgeräte

KLAUS K. STRENG

Sowjetische und tschechoslowakische Transistorrundfunkgeräte



MILITÄRVERLAG
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN
REPUBLIK

Redaktionsschluß: 1. August 1972

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Im Frühjahr 1971 erschien der Band 99 der Broschürenreihe *electronica* mit dem Titel *Schaltungen sowjetischer Transistorrundfunkgeräte.* Er fand großes Interesse bei Besitzern derartiger Empfänger und anderen Interessenten. So schien es notwendig, besonders im Hinblick auf die weitere sozialistische Integration im Rahmen des RGW, die auch auf dem Gebiet der Rundfunktechnik immer enger wird, davon einen zweiten Band in der Reihe *electronica* zu veröffentlichen. In ihm sollten nicht nur die sowjetischen Transistorempfänger enthalten sein, die im Band 99 keinen Platz mehr fanden, sondern auch jene Transistorempfänger, die die Industrie der UdSSR seit 1969 gefertigt hat (soweit bereits Unterlagen darüber vorhanden waren). Schließlich erfüllt der Verfasser viele Leserwünsche mit der Veröffentlichung der Stromlaufpläne der Transistorempfänger von *Tesla* (ČSSR). Einige Typen solcher Empfänger (*T 58, Mambo*) wurden vom staatlichen Einzelhandel der DDR vertrieben.

Man könnte zu Recht einwenden, daß in dieser Broschüre längst nicht alle Transistorempfänger der UdSSR und der ČSSR erwähnt seien, doch konnte hier nur eine Auswahl getroffen werden.

In den Erstveröffentlichungen der *Tesla*-Empfänger (und folglich auch in dieser Broschüre) sind keine Angaben über die Windungszahlen der bewickelten Bauelemente (Spulen und Übertrager) enthalten; dennoch hoffe ich, daß dadurch das Interesse an dieser Broschüre nicht gemindert wird.

Berlin, im Frühjahr 1971 *Klaus K. Streng*

1. Sowjetische Rundfunksender

Der Inhalt dieser Broschüre beschäftigt sich mit der Technik von Rundfunk*empfängern.* Dennoch ist es von Interesse, einiges über das Rundfunksendernetz des betreffenden Landes — in diesem Fall der Sowjetunion — zu erfahren. Dies gilt nicht nur für den Amateur, sondern die Kenntnis des Rundfunksendernetzes ist u. a. wichtig für Touristen, die das betreffende Land besuchen. Auch zum Vertiefen russischer Sprachkenntnisse ist das Verfolgen der russischsprachigen Sendungen wertvoll. Aus diesen Gründen wurden in den Tabellen 1.1 und 1.2 die Sender für die *Inlandsprogramme* der UdSSR aufgeführt. Sie senden in der Regel nicht in deutscher Sprache (die Sender für das Auslandsprogramm sind in den Programmzeitschriften zu finden).

Während in Tabelle 1.1 Kurz-, Mittel- und Langwellensender aufgeführt sind (soweit Unterlagen darüber vorlagen), sind in Tabelle 1.2 die wichtigsten UKW-Rundfunksender enthalten. Diese Liste ist nicht vollständig. Bereits 1968 gab es über 500 UKW-Rundfunksender in der UdSSR, die hier nicht alle aufgeführt werden können.

Während die Senderparameter in bezug auf Modulationsindex, Preemphasis (Vorverzerrung) usw. mit unseren UKW-Rundfunksendern weitgehend übereinstimmen, ist es bei den Sendefrequenzen anders: Das UKW-Rundfunknetz nach OIRT erstreckt sich von 66 bis 73 MHz! Auf die Reichweite der UKW-Sender hat der Frequenzunterschied zu unseren UKW-Rundfunksendern kaum einen Einfluß.

In Tabelle 1.1 werden die Mittel- und Langwellensender des *Moskauer Rundfunks* aufgeführt. Die zahlreichen Sender der Unionsrepubliken sind *nicht* in ihr enthalten — die Tabelle würde zu umfangreich werden und vermutlich für die meisten Leser nur von geringem Interesse sein. Tabelle 1.1 enthält ebenfalls die Inlands-Kurzwellensender

Tabelle 1.1 Mittel- und Langwellensender des Moskauer Rundfunks[1])

Senderstandort	Frequenz in kHz	Wellenlänge in m	Programm
Alma-Ata	1340	224	2
Aschchabad	375	800	1 + Eigenprogramm
Astrachan	593	506	2 + Eigenprogramm
Baku	1295	232	2 + Auslandsdienst
Barnaul	310	1062	1 B + Eigenprogramm
Blagowestschensk	155	1935	1 A
Blagowestschensk	209	1435	1 A
Chabarowsk	1250	240	2 + Eigenprogramm
Chabarowsk	1550	193	1 A
Charkow	385	780	2 + Eigenprogramm
Charkow	1322	227	2
Duschanbe	350	859	2
Frunse	1466	293	2
Gorki	827	363	2
Grosnyi	656	457	2 + Eigenprogramm
Irkutsk	200	1500	1 A
Ischewsk	584	514	2
Iwanowo	926	324	2
Jakutsk	263	1141	1 A + Eigenprogramm
Kaliningrad	1115	269	1
Kaunas	1385	217	1, 3 + Auslandsdienst
Kiew	1169	257	Auslandsdienst
Kiew	1439	208	1
Krasnojarsk	218	1376	1 B
Krasnojarsk	593	505	2
Kuibyschew	809	371	2
Kysyl	1079	288	A, B + Auslandsdienst
Leningrad	236	1271	1
Leningrad	1493	201	3 + Auslandsdienst
Leningrad	1562	192	3
Magadan	236	1271	1 A
Minsk	400	750	2, 3 + Eigenprogramm
Moskwa (Moskau)	173	1374	1
Moskwa (Moskau)	200	1500	2
Moskwa (Moskau)	263	1141	1
Moskwa (Moskau)	320	910	2
Moskwa (Moskau)	388	773	2
Moskwa (Moskau)	872	344	2 + Eigenprogramm
Moskwa (Moskau)	1277	235	2
Moskwa (Moskau)	1358	244	3
Moskwa (Moskau)	1570	191	UKW-Programm
Nowosibirsk	272	1103	1 B + Eigenprogramm
Odessa	548	547	2

Tabelle 1.1 (Fortsetzung) Mittel- und Langwellensender des Moskauer Rundfunks[1])

Senderstandort	Frequenz in kHz	Wellenlänge in m	Programm
Omsk	394	760	1 B + Eigenprogramm
Orenburg	300	1000	2 + Eigenprogramm
Petropawlowsk	155	1935	2
Petropawlowsk	1367	220	2
Petrosawodsk	611	491	2 + Eigenprogramm
Riga	1421	211	1 + Eigenprogramm
Riga	1484	202	1 + Eigenprogramm
Rostow	944	318	2 + Eigenprogramm
Saransk	1061	282	2 + Eigenprogramm
Saratow	340	882	2 + Eigenprogramm
Simferopol	1313	229	Auslandsdienst
Smolensk	971	309	1 + Eigenprogramm
Stawropol	881	340	2 + Eigenprogramm
Tallinn	710	422	1 + Eigenprogramm
Tallinn	1214	247	1
Tartu	1586	189	2
Tbilissi	1043	287	2 + Eigenprogramm
Tobolsk	236	1271	2
Tomsk	1025	240	2 + Eigenprogramm
Tscheljabinsk	737	407	2 + Eigenprogramm
Tschita	173	1734	1 A
Tschita	1010	282	2
Tschita	1315	228	Auslandsdienst
Tula	530	565	2 + Eigenprogramm
Ufa	692	433	2, 3 + Eigenprogramm
Ushgorod	890	377	Eigenprogramm + Auslandsdienst
Winniza	1546	194	3 + Auslandsdienst
Wladiwostok	380	779	1 A
Wladiwostok	548	547	Auslandsdienst
Wladiwostok	629	477	2 + Eigenprogramm + Auslandsdienst
Wladiwostok	710	422	1 A
Wladiwostok	1150	260	2
Wladiwostok	1376	218	2
Wladiwostok	1475	203	Eigenprogramm

[1]) Die einzelnen Regionalsender sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.

Tabelle 1.1 (Fortsetzung) Wichtigste Inlands-Kurzwellensender der UdSSR

Frequenz	Programm
5910	1
7270 ... 7360	1
9490 ... 9800	1
11630 ... 12070	1
6115	1 A
7270 ... 7440	1 A
9375 ... 9790	1 A
11905 ... 12040	1 A
4885	1 B
7400	1 B
9605	1 B
11710	1 B
5910 ... 6200	2
7100 ... 7420	2
9470 ... 9800	2
11530 ... 12070	2
4055	3
6055	3
7205 ... 7235	3
9450 ... 9775	3
11570 ... 11965	3
5015	Programm Archangelsk
5930	Programm Archangelsk
11700	Programm Leningrad
5065	Programm Petrosawodsk
4994	Studentenprogramm Kiew

(Die KW-Rundfunksender des asiatischen Teils der UdSSR sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.)

Tabelle 1.2 Die wichtigsten UKW-Rundfunksender der UdSSR (Stand 1969)

Unionsrepublik	Standort	Frequenz in MHz	Programm
RSFSR	Archangelsk	66,0	1
	Barnaul	68,6	1
	Barnaul	67,0	2
	Chabarowsk	72,02	1
	Kaliningrad	66,0	1
	Kaliningrad	67,6	2

Unionsrepublik	Standort	Frequenz in MHz	Programm
	Leningrad	66,4	1
	Leningrad	70,4	2
	Moskwa (Moskau)	66,44	1
	Moskwa (Moskau)	67,22	2
	Moskwa (Moskau)	69,8	3
	Moskwa (Moskau)	72,14	Stereo
	Moskwa (Moskau)	72,92	Sonder-programm
	Saratow	66,4	1
	Tambow	71,75	1
	Tscheljabinsk	71,0	1
	Wladiwostok	71,84	1
	Wladiwostok	69,68	2
Estnische SSR	Kohtla-Järve	71,1	1
	Kohtla-Järve	68,1	2
	Orissare	70,6	1
	Orissare	73,0	2
	Pärnu	72,0	1
	Pärnu	69,0	2
	Tallinn	67,37	1
	Tallinn	70,87	2
	Tartu	69,7	1
	Tartu	71,9	2
Lettische SSR	Cesvaine	66,375	1
	Daugavpils	71,375	1
	Liepāja	71,4	1
	Riga	71,575	1
Litauische SSR	Klaipėda	68,6	1
	Wilnjus	71,0	1
Ukrainische SSR	Kiew	68,5	1
	Kiew	71,77	2
Armenische SSR	Jerewan	66,7	1
	Jerewan	70,6	2
Aserbaidschanische SSR	Baku	72,3	1
	Baku	67,7	2
	Baku	72,3	3
Usbekische SSR	Taschkent	69,2	1
	Taschkent	67,6	2
	Taschkent	71,1	3
Tadshikische SSR	Djuschambe	71,75	1
	Djuschambe	69,6	2
Kasachische SSR	Alma-Ata	69,6	1

des europäischen Teiles der UdSSR. Sie wird besonders für Leser in der DDR von Interesse sein, die ihre Russischkenntnisse verbessern wollen. Die Tabelle zeigt übrigens auch, wie schon in Band 99 der Broschürenreihe *electronica* bereits beschrieben wurde, daß es in zahlreichen Unionsrepubliken Kurzwellensender für das Inlands-Rundfunkprogramm gibt, aber nur im Wellenbereich von 25···75 m — im Gegensatz zu den zahlreichen Kurzwellensendern der UdSSR, die für ausländische Hörer in anderen Sprachen senden.

Zu den angegebenen Programmen:

Programm 1 (das Unionsprogramm) bringt Nachrichten, Programmvorschauen, Kommentare usw., außerdem Schulfunksendungen (werktags zwischen 8.05 und 9.00 Uhr), Sprachkurse (Englisch, Französisch, Deutsch), Jugendfunksendungen, Volksuniversität (Marxismus-Leninismus) und Musiksendung.

Programm 1 A (speziell für Ostsibirien) enthält mehr Jugendfunksendungen, dafür keine Sprachkurse und Schulfunksendungen bzw. Musiksendungen.

Programm 1 B (speziell für Westsibirien) enthält keine Volksuniversitätssendungen, die Jugendsendungen sind nicht so zahlreich.

Kernstück des *Programms 2* (speziell für den europäischen Teil der UdSSR) ist eine Literatursendung (mehrmals am Tage) und eine Abendsendung für die Truppen der Sowjetarmee.

Programm 3 ist speziell für das zentrale Territorium der RSFSR bestimmt.

Alle vorstehenden Angaben stammen aus den Jahren 1969/70. Sie sind unvollständig und können sich verändern, denn das Rundfunksendernetz der UdSSR wird ständig erweitert.

Häufig fällt es dem DDR-Bürger schwer, sich in das sowjetische Rundfunkwesen einzufinden, da er Probleme wie die Zeitdifferenz zwischen zwei Orten (im Inland!) oder solche, die aus der Vielzahl der Sprachen und Sitten (im Inland!) herrühren, in unserem Staat nicht kennt.

2. Sowjetische Transistortaschenempfänger (Fortsetzung)

2.1. Gjala (ГЯЛА)

Der kleine Reiseempfänger *Gjala* ist für MW und LW ausgelegt und enthält 7 Transistoren, 1 Germaniumdiode, 1 Z-Diode und hat als besonderen „Knüller" eine Momentan-Skalenbeleuchtung. Sein Stromlaufplan ist in Bild 2.1 gezeigt.

Tabelle 2.1 Daten der bewickelten Bauelemente im Reiseempfänger *Gjala*

Bauelement	Anschlüsse	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in µH
L1	2—5	150	4×0,06	
	1—2	143	0,12	200
	3—4	5	4×0,06	
L2	1—4	258	4×0,06	
	4—5	251	4×0,06	550
	2—3	6	0,12	
L3	1—4	63	5×0,06	78
L4	2—4	63	5×0,06	
	2—1	55	5×0,06	78
L5	1—4	63	0,1	
	2—3	6	0,1	78
L6	4—5	62	0,1	
	2—3	62	0,1	78
L7	1—2	80	10 ×0,07	365
	3—4	6	0,12	
L8	5—6	235	0,12	3500
	7—8	15	0,12	
Tr1, primär	1—2	1900	0,1	3,7 H
sekundär	3—4	350	0,1	
sekundär	5—6	350	0,1	
Tr2, primär	1—2	300	0,15	
primär	3—4	300	0,15	0,9 H
sekundär	6—7	2	0,51	
sekundär	5—7	75	0,51	

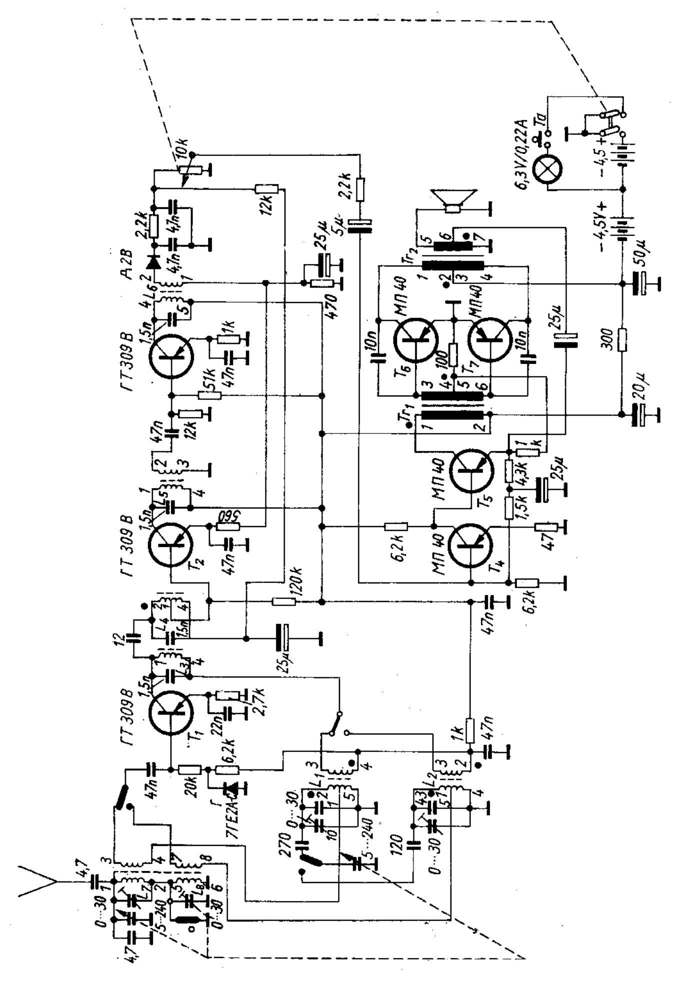


Bild 2.1 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Gjala*

Die technischen Daten des *Gjala*: Empfangsbereiche MW 525···1600 kHz und LW 150···408 kHz; Empfindlichkeit MW mindestens 1 mV/m, LW mindestens 1 mV/m; Trennschärfe bei ± 10 kHz Verstimmung 35 dB im MW-Bereich, 30 dB im LW-Bereich; maximale Ausgangsleistung: 150 mW; Stromversorgung 2 in Reihe geschaltete Flachbatterien von 4,5 V, Stromaufnahme 5···7 mA im Leerlauf, 35···40 mA bei Vollaussteuerung; Abmessungen 255 mm × 155 mm × 67 mm; Masse 1,5 kg.
Die Daten der bewickelten Bauelemente ergeben sich aus Tabelle 2.1, die Spannungssollwerte aus Tabelle 2.2.

Tabelle 2.2 Spannungssollwerte im Reiseempfänger *Gjala*

Bauelement	Elektrode	Wert in V
T1	Emitter	— 1,05
	Basis	— 1,25
	Kollektor	— 6,0
T2	Emitter	— 0,6
	Basis	— 0,7
	Kollektor	— 7,7
T3	Emitter	— 0,9
	Basis	— 1,1
	Kollektor	— 7,8
T4	Emitter	— 0,18
	Basis	— 0,2
	Kollektor	— 1,6
T5	Emitter	— 1,4
	Basis	— 1,6
	Kollektor	— 7,5
T6, T7	Basis	— 0,1
	Kollektor	— 9,0

2.2. Lutsch (ЛУЧ)

Mit dem UKW-Taschenempfänger *Lutsch* stellt die sowjetische Rundfunkempfängerindustrie ein modernes Gerät vor. Besonders bemerkenswert für einen UKW-Rundfunkempfänger sind die kleine Masse und die geringen Abmessungen.

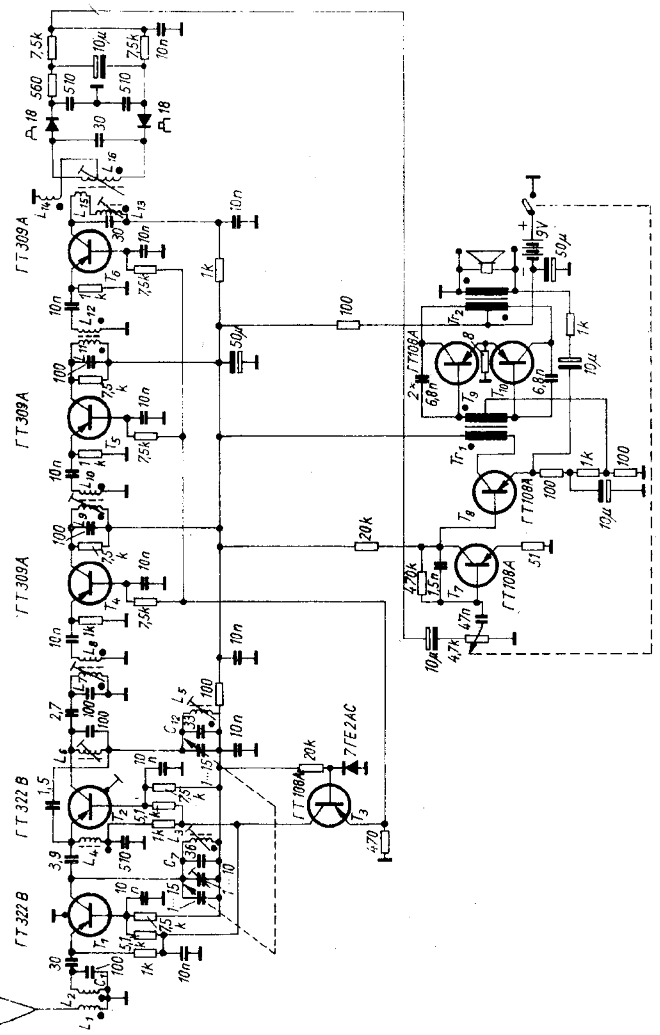


Bild 2.2 Stromlaufplan des UKW-Taschenempfängers *Lutsch*

Hier die wichtigsten technischen Daten: Empfangsbereich OIRT (Inlandsausführung) 65···73 MHz, CCIR (Export) 87,5···108 MHz. Bei der CCIR-Ausführung ändern sich die Kondensatoren wie folgt: C1 — 43 pF, C7 — 12 pF und C12 — 10 pF. Die ZF beträgt bei beiden Ausführungen 10,7 MHz; die Ausgangsleistung 100···300 mW. Das Gerät wird aus einer 9-V-Spezialbatterie gespeist, die auch in anderen handelsüblichen Transistorempfängern verwendet wird. Das Äußere des Empfängers ähnelt einem Handfunk-Sprechgerät, es hat die Abmessungen 68 mm × 130 mm × 31 mm und wiegt 240 g ohne Batterie.

Bild 2.2 zeigt den Stromlaufplan: Die Empfangsenergie ge-

Tabelle 2.3 Sollwerte der Spannungen an den Transistorelektroden im UKW-Taschenempfänger *Lutsch*

Bauelement	Elektrode	Wert in V
T1	Emitter	5,8
	Basis	6,1
	Kollektor	8,2
T2	Emitter	5,8
	Basis	6,1
	Kollektor	8,2
T3	Emitter	1,15
	Basis	1,3
	Kollektor	5,0
T4	Emitter	0,83
	Basis	1,0
	Kollektor	7,4
T5	Emitter	0,83
	Basis	1,0
	Kollektor	7,4
T6	Emitter	0,83
	Basis	1,0
	Kollektor	7,4
T7	Kollektor	1,42
T8	Emitter	1,35
	Basis	1,42
	Kollektor	8,7
T9, T10	Emitter	0
	Basis	0,12
	Kollektor	9,0

Tabelle 2.4 Daten der bewickelten Bauelemente im UKW-Taschenempfänger *Lutsch*

Bauelement	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in µH	Güte
L1	20	0,25		
L2	3,5	0,38		
L3	3,5	0,64		
L4	8,5	0,38		
L5	2,5	0,64		
L6	14,5	0,15	2,2	70 ... 90
L7	14	0,15		
L8	1	0,15		
L9	14	0,15		
L10	1	0,15		
L11	14	0,15		
L12	1	0,15		
L13	21,5	0,15	4,8	70 ... 90
L14	5,5	0,15		
L15	1	0,15		
L16	12,5 + 12,5	0,15	4,8	50 ... 60
Tr1, primär	900	0,06		
sekundär	450 + 450	0,06		
Tr2, primär	450 + 450	0,08		
sekundär	78	0,23		

langt von einer (ausziehbaren) Stabantenne zum Emitter von T1, wird verstärkt und anschließend in T2 auf die ZF umgesetzt. T1 und T2 werden aus einer von T3 und der Stabilisierungsdiode *7ГЕ2АС* konstantgehaltenen Spannung versorgt. (Diese Schaltung ist nahezu in allen neueren großen Transistorempfängern der UdSSR zu finden.) Es folgt eine 3stufige ZF-Verstärkung. Nur T4 (die erste ZF-Verstärkerstufe) ist neutralisiert, T5 und T6 haben durch einen Parallelwiderstand bedämpfte Schwingungskreise in der Kollektorleitung. Die Demodulation besorgt ein unsymmetrischer Verhältnisgleichrichter. Der NF-Teil ist konventionell: T7 ist die NF-Vorverstärkerstufe, T8 die Treiberstufe, T9 und T10 die Gegentakt-B-Endstufe.
In Tabelle 2.3 sind die Sollspannungswerte an den Transistorelektroden, in Tabelle 2.4 die Wickeldaten der Spulen und Übertrager zu finden.

2.3. Neiwa-M (НЕЙВА-М)

Der für 2 AM-Bereiche ausgelegte Taschenempfänger *Neiwa-M* gehört zu den jüngsten Produkten der sowjetischen Rundfunkempfängerindustrie. Bild 2.3 zeigt seinen konventionellen Stromlaufplan. *Neiwa-M* will auch nichts „Besonderes" sein, sondern ist einfach ein modernes Taschenradio. Seine wichtigsten technischen Daten: Empfangsbereiche MW und LW (gezeichnete Schalterstellung MW) — Frequenz- bzw. Wellenlängenangaben fehlen hier —; Empfindlichkeit 1,5 mV/m für LW und 1,0 mV/m für MW; Trennschärfe 20 dB für MW und 16 dB für LW (beide bei ± 10 kHz Verstimmung gemessen); Zwischenfrequenz 465 kHz; Ausgangsleistung 60, maximal 100 mW; Stromversorgung 9 V (Spezialbatterie); Stromaufnahme 6 mA im „Leerlauf"; Abmessungen 113 mm × 70 mm × 34 mm; Masse 330 g (ohne Batterie).
In Tabelle 2.5 sind die Daten der bewickelten Bauelemente

Tabelle 2.5 Werte der bewickelten Bauelemente im Taschenempfänger *Neiwa-M*

Bauelement	Windungszahl	Drahtstärke in mm	
L1	80	10 × 0,07	auf Ferritantennenstab
L2	5 × 48	0,09	
L3	4	0,12	
L4	34	0,09	
L5	86	0,09	
L6	102	0,09	
L7	90 + 12	0,09	
L8	5,5 + 3,5	0,09	
L9	2 × 105	0,09	
L10	5 + 3,5	0,09	
L11	110	0,09	
L12	2 × 51	0,09	
L13	40	0,09	
Tr1, primär	2150	0,06	
sekundär	2 × 285	0,06	
Tr2, primär	2 × 360	0,08	
sekundär	75 + 3	0,23	

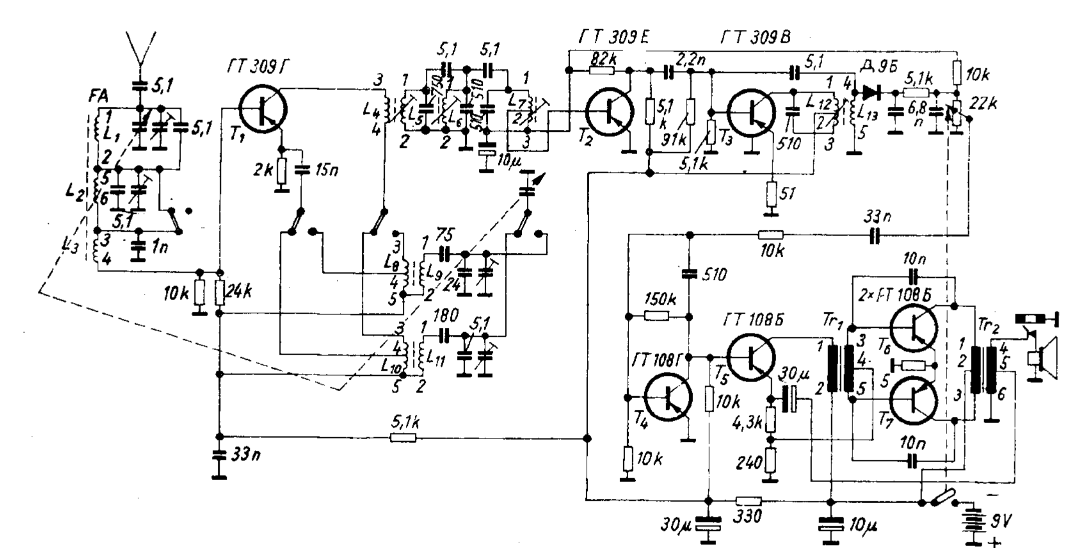


Bild 2.3 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Neiwa-M*

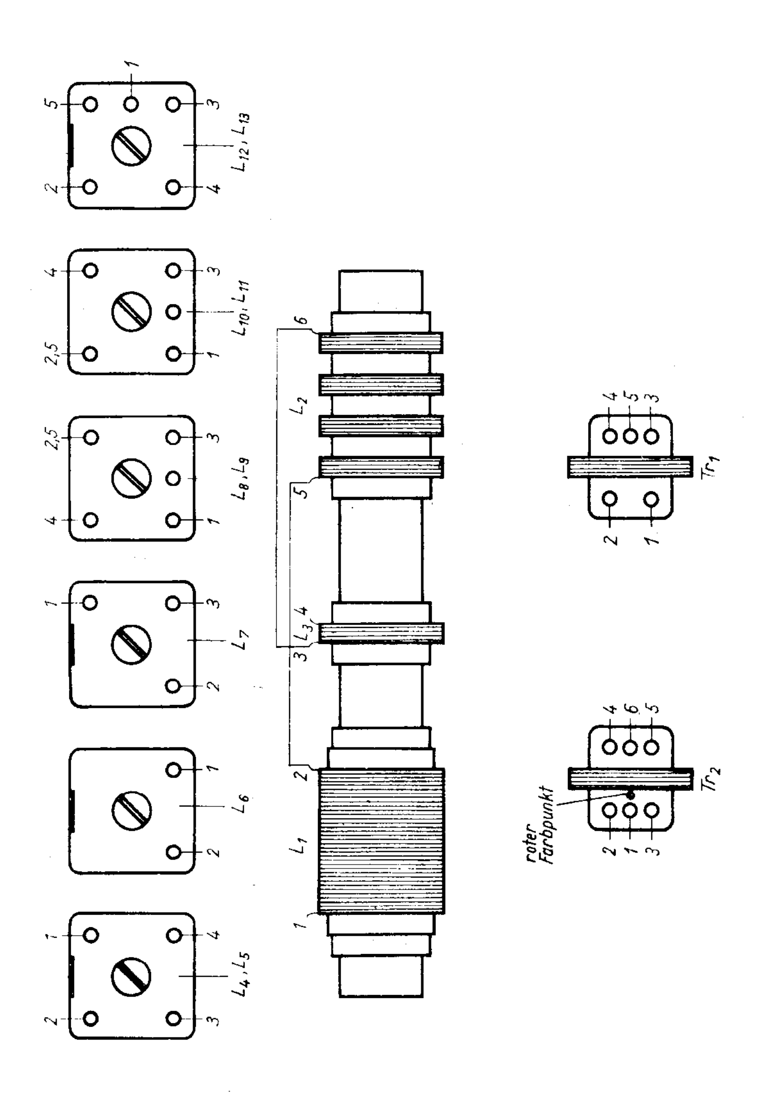


Bild 2.4 Anschlüsse der Spulen und Übertrager im *Neiwa-M*

zusammengefaßt, von denen Bild 2.4 die Lage der Anschlüsse zeigt.
Tabelle 2.6 schließlich gibt Auskunft über die Sollspannungswerte an den Transistorelektroden, gegen Masse (Pluspol der Batterie) gemessen.

Tabelle 2.6 Spannungssollwerte der Transistorelektroden im Taschenempfänger *Neiwa-M*

Bauelement	Elektrode	Spannungswert in V
T1	Kollektor	4,3 ... 4,6
	Basis	1,2 ... 1,4
	Emitter	1,0 ... 1,2
T2	Kollektor	2,3 ... 2,8
	Basis	0,2 ... 0,35
	Emitter	0
T3	Kollektor	7,6 ... 8,2
	Basis	0,2 ... 0,3
	Emitter	0,05
T4	Kollektor	2,1 ... 2,5
	Basis	0,1 ... 0,2
	Emitter	0
T5	Kollektor	8,6 ... 8,8
	Basis	2,1 ... 2,5
	Emitter	2,0 ... 2,4
T6, T7	Kollektor	8,9 ... 9,0
	Basis	0,1 ... 0,15
	Emitter	0

2.4. Selga (СЕЛГА)

Der Taschenempfänger *Selga* wurde für die Bereiche MW (525···1605 kHz) und LW (150···408 kHz) ausgelegt. Seine Schaltung (Bild 2.5) ist äußerst einfach gehalten, was u. a. die eventuelle Reparatur erleichtert. In älteren Exemplaren des *Selga* sind übrigens an Stelle der Endstufentransistoren *П 41* noch solche vom Typ *П 15* (ohne Änderung der Schaltung bzw. der Widerstandswerte) zu finden.
Auf 2 Schaltungsmerkmale soll aufmerksam gemacht werden: auf das Mehrkreisbandfilter am Eingang des ZF-Ver-

Tabelle 2.7 Daten der bewickelten Bauelemente im Taschenempfänger *Selga*

Wicklung	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH	Güte
L1	70	7 × 0,07	400	130
L2	6	0,16		
L3	232	0,16	3800	100
L4	20	0,16		
L5	4 × 32	3 × 0,06	180	120
L6	10 Anzapfung nach der 3. Wdg.	0,1		
L7	4 × 35	3 × 0,06	580	120
L8	14 Anzapfung nach der 3. Wdg.	0,1		
L9	50	0,1		
L10	70	5 × 0,06	117	115
L11	70	5 × 0,06	117	120
L12	4	0,1		
L13	70	0,1	117	90
L14	7	0,1		
L15	65	0,1	100	85
L16	110	0,1		
Tr1, primär	1600	0,08	Wicklungswiderstand 220 Ω	
sekundär	500 + 500	0,8	Wicklungswiderstand 55 + 85 Ω	
Tr2, primär	225 + 225	0,15	Wicklungswiderstand 8 + 9 Ω	
sekundär	66	0,35	Wicklungswiderstand 0,5 Ω	

stärkers und auf die ersten beiden NF-Stufen mit ihrer galvanischen Kopplung und ihre vom Konventionellen abweichende Basisvorspannungserzeugung.

Selga hat einen Anschluß für eine Außenantenne und eine (in Bild 2.5 nicht eingezeichnete) Trennbuchse für einen Ohrhöreranschluß.

Einige Daten des *Selga*: Empfangsbereiche MW und LW (s. o.); Empfindlichkeit 1,2 mV/m (MW) bzw. 2,0 mV/m

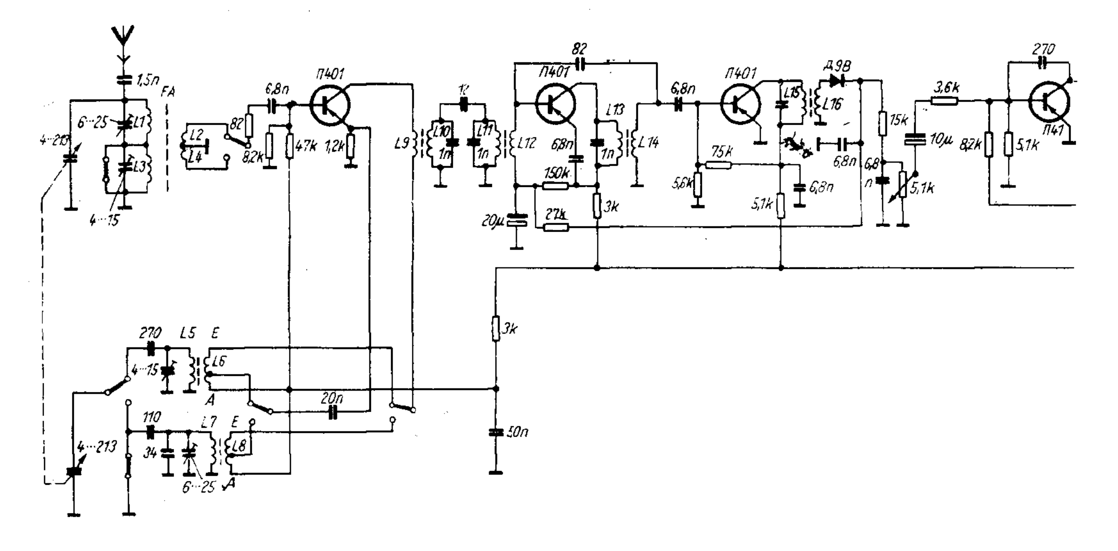
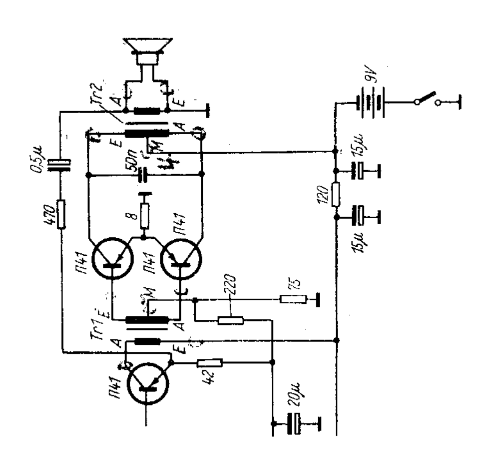


Bild 2.5 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Selga*


Tr2
A
E
M
0,5µ
50п
470
8
П41
П41
П41
Tr1
220
75
42
20µ
120
15µ
15µ
9V

(LW), Trennschärfe bei ± 10 kHz Verstimmung mindestens 30 dB; Ausgangsleistung 100 mW; Stromversorgung 9-V-Batterie aus Primärzellen oder Akkumulator; Abmessungen 170 mm × 99 mm × 40 mm; Masse 600 g.
Es sei noch bemerkt, daß die Transistoren im *Selga* in Steckfassung sitzen, was ihr Auswechseln erleichtert. Die 9-V-*Batterie BP 1929/9* (*Sternchen*-Batterie) paßt normalerweise nicht in den *Selga*, doch genügt bereits ein Abschneiden des unteren Kleberandes, um sie in das Batteriefach des Empfängers einführen zu können.
Die Daten der bewickelten Bauelemente des *Selga* gehen aus Tabelle 2.7 hervor.

2.5. Selga-402 (СЕЛГА-402)

Der 1970 veröffentlichte Taschenempfänger *Selga-402* ist nicht zu verwechseln mit dem *Selga*, der auch seinen Namen trägt. *Selga-402* hat eine hochmoderne Bestückung (Silizium-npn-Transistoren im Kunststoffgehäuse), ähnlich unseren Miniplast-Transistoren. Lediglich in der Endstufe findet man Germanium-pnp-Transistoren (*МП 41*). Die Basisvorspannung der selbstschwingenden Mischstufe ist mit einer Z-Diode (*7 Г Е2А-С*) stabilisiert. Auch sonst bietet der Stromlaufplan (Bild 2.6) viele Besonderheiten, zu denen der aperiodische ZF-Verstärker (teilweise galvanisch gekoppelt) zählt. Im *Selga-402* ging man auf das bewährte Dreifach-ZF-Filter im Verstärkereingang zurück.
Die technischen Daten dieses Kleinstempfängers, bei dem alles „Überflüssige" eingespart wurde: Bereiche MW und LW (gezeichnete Schalterstellung MW); ZF 465 kHz; Empfindlichkeit für 5 mW Ausgangsleistung 0,8 ··· 1,0 mV/m im MW-Bereich und 1,5 ··· 2,1 mV/m im LW-Bereich; Trennschärfe bei ± 10 kHz Verstimmung 20 dB; Ausgangsleistung 200 mW bei k = 10 %; Stromversorgung 9-V-Spezialbatterie; Abmessungen 170 mm × 100 mm × 47 mm; Masse ohne Batterie 500 g.
Tabelle 2.8 gibt die Sollspannungswerte an den Transistor-

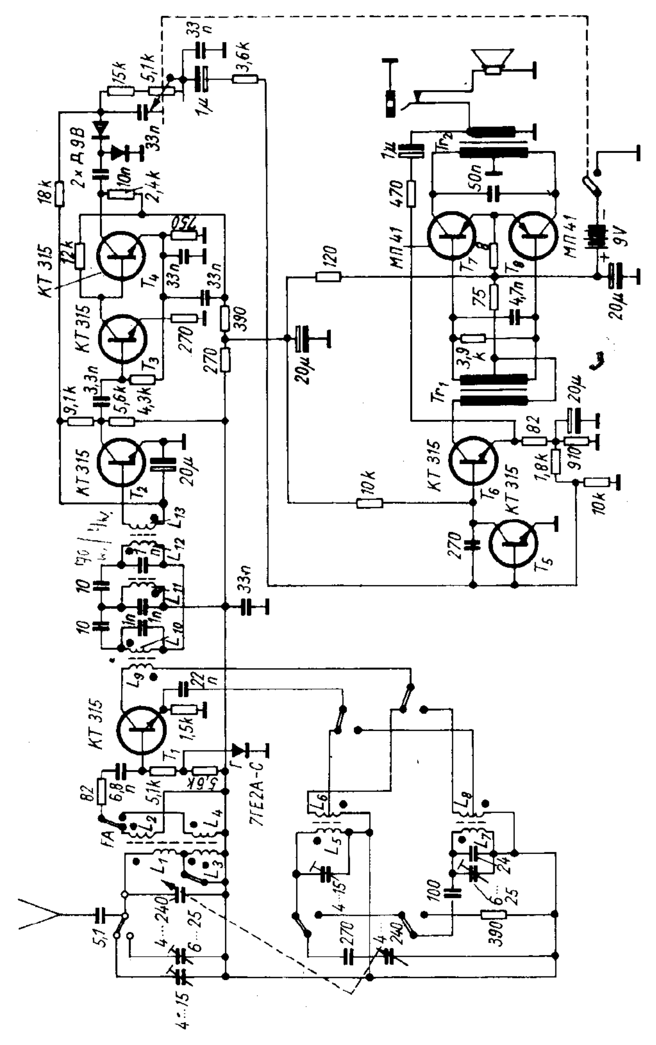


Bild 2.6 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Selga-402*

elektroden an; Tabelle 2.9 enthält die Wickeldaten von Spulen und Übertrager.

Tabelle 2.8 Sollspannungen an den Transistorelektroden im Taschenempfänger *Selga-402*

Bauelement	Elektrode	Spannung in V
T1	Emitter	+ 0,9
	Basis	+ 1,25
	Kollektor	+ 7,6
T2	Kollektor	+ 4,0
T3	Basis	+ 0,75
T4	Emitter	+ 0,8
	Basis	+ 1,35
T5	Basis	+ 0,55
	Kollektor	+ 2,6
T6	Emitter	+ 1,9
	Kollektor	— 8,3
T7, T8	Basis	— 0,34
	Kollektor	— 9,0

Tabelle 2.9 Wickeldaten des Taschenempfängers *Selga-402*

Bauelement	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH
L1	63	7 × 0,07	375
L2	6	0,16	
L3	240	0,16	500
L4	20	0,16	
L5	128	3 × 0,06	180
L6	3 + 7	0,1	
L7	240	0,1	580
L8	7 + 7	0,1	
L9	50	0,1	
L10	70	5 × 0,06	117
L11	70	5 × 0,06	117
L12	70	5 × 0,06	117
L13	4	0,1	
Tr1, primär	1500	0,08	
sekundär	2 × 500	0,08	
Tr2, primär	2 × 225	0,15	
sekundär	66	0,35	

2.6. Topas-2 (ТОПАЗ-2) und Start-2 (СТАРТ-2)

Die beiden Taschenempfänger *Topas-2* und *Start-2* unterscheiden sich voneinander nur durch die äußere Gestaltung. Während *Topas-2* als Frequenzskala lediglich die Markierungen und Beschriftungen auf dem teils verdeckten Einstellknopf hat, besitzt *Start-2* eine kleine viereckige Skale mit durchsichtiger Scheibe.
Die gemeinsamen technischen Daten der Empfänger: Empfangsbereiche MW (520···1605 kHz) und LW (148···410 kHz); ZF 465 kHz; Empfindlichkeit = 0,5 mV/m (MW) bzw. 2,0 mV/m (LW); Nachbarkanaldämpfung mindestens 30 dB; Ausgangsleistung 100 mW.
Die unterschiedlichen technischen Daten: Abmessungen 152 mm × 30 mm × 35 mm (*Topas-2*), 142 mm × 30 mm × 35 mm (*Start-2*); Masse 450 g (*Topas-2*) bzw. 430 g (*Start-2*). Der Stromlaufplan bietet nichts Besonderes (Bild 2.7).

Tabelle 2.10 Sollspannungen in den beiden Taschenempfängern *Topas-2* und *Start-2*

Bauelement	Elektrode	Spannung in V
T1	Emitter	— 0,75
	Basis	— 0,85
	Kollektor	— 4,0
T2	Emitter	— 0,7
	Basis	— 0,86
	Kollektor	— 4,7
T3	Emitter	— 0,9
	Basis	— 1,1
	Kollektor	— 8,0
T4	Emitter	0
	Basis	— 0,1
	Kollektor	— 4,0
T5	Emitter	— 2,1
	Basis	— 2,2
	Kollektor	— 7,5
T6, T7	Emitter	0
	Basis	— 0,1
	Kollektor	— 9,0

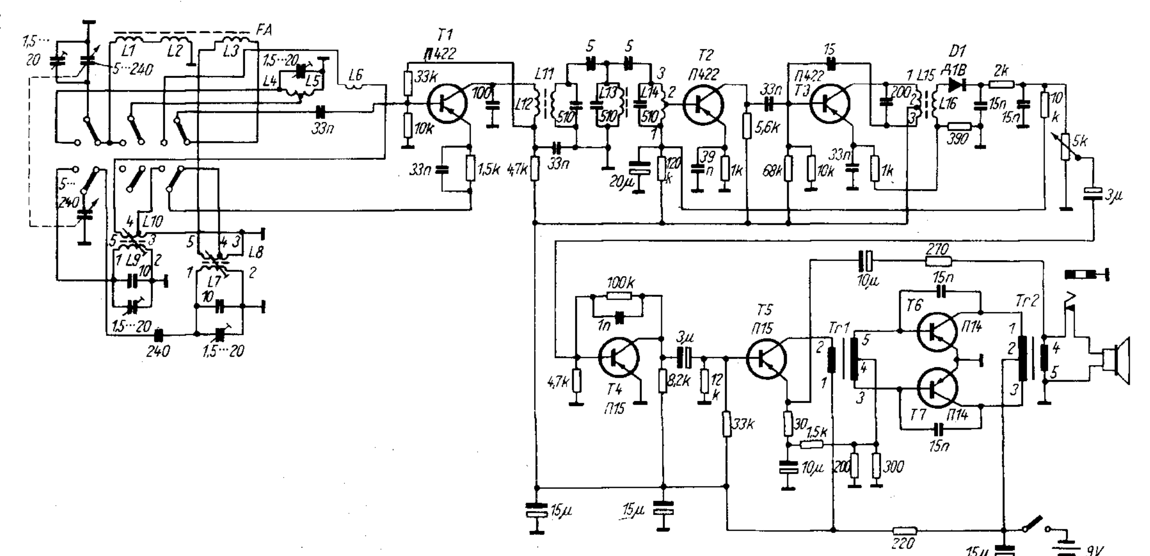


Bild 2.7 Stromlaufplan der Taschenempfänger *Topas*-2 und *Start*-2

Tabelle 2.11 Daten der bewickelten Bauelemente in den Taschenempfängern *Start-2* bzw. *Topas-2*

Wicklung	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH	Güte	Widerstand in Ω
L1	13	10 × 0,07	370	150	0,5
L2	51	10 × 0,07			2,0
L3	5	0,12			0,15
L4	410	0,08	600	150	37
L5	107	0,1			3,5
L6	30	0,06	7		4,5
L7	3 × 31	5 × 0,06	240	120	2,5
L8	3—4: 2	0,14			0,10
	4—5: 4,5	0,14			0,15
L9	3 × 47	5 × 0,06	500	120	6,7
L10	3—4: 2,5	0,14			0,12
	4—5: 5,5	0,14			0,18
L11	3 × 33	6 × 0,05	240	130	2,0
L12	20	0,08			1,5
L13	3 × 33	6 × 0,05	240	130	2,0
L14	1—2: 10	6 × 0,05	240	130	0,2
	1—3: 3 × 33	6 × 0,05			2,0
L15	1—3: 160	0,08	690	80	8,0
	2—3: 110	0,08			5,1
L16	110	0,08	400		5,1
Tr1	1—2: 2700	0,06			
	3—4: 350	0,06			
	4—5: 350	0,06			
Tr2	1—2: 450	0,09			
	2—3: 450	0,09			
	4—5: 102	0,23			

Tabelle 2.10 nennt die Sollspannungen und Tabelle 2.11 die Wickeldaten der beiden Empfänger.

2.7. Tschaika (ЧАЙКА) und Newa (НЕВА)

Auch die beiden Taschenempfänger *Tschaika* und *Newa* unterscheiden sich nur durch verschiedene Gehäuseausführungen. Die technischen Daten: Empfangsbereiche MW (520···1600 kHz) und LW (150···415 kHz); Empfindlich-

Tabelle 2.13 Wickeldaten der Spulen und Übertrager in den Taschenempfängern *Tschaika* und *Newa*

Bauelement	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH	Güte
L1	1—2: 92	5 × 0,06	500	180
L2	1—2: 290	0,1	5200	100
L3	3—4: 15	0,12		
L4	3—4: 30	0,12		
L5	1—2: 3 × 34	5 × 0,06	250	150
L6	3—5: 5	0,12		
L7	1—2: 3 × 58	0,1	760	80
L8	3—5: 8	0,12		
L9	1—2: 3 × 33	5 × 0,06	240	150
L10	1—3: 3 × 33	5 × 0,06	240	150
	1—2: 10	5 × 0,06		
L11	1—2: 2 × 65	0,1	400	60
L12	4—5: 100	0,1	300	
Tr1	1—2: 2500	0,06	Wicklungswiderstand 430 Ω	
	3—4: 350	0,06	Wicklungswiderstand 80 Ω	
	4—5: 350	0,06	Wicklungswiderstand 80 Ω	
Tr2	1—2: 102	0,23	Wicklungswiderstand 1,5 Ω	
	3—4: 450	0,09	Wicklungswiderstand 60 Ω	
	4—5: 450	0,09	Wicklungswiderstand 60 Ω	

keit auf MW mindestens 2,5 mV/m und LW mindestens 5,0 mV/m; Trennschärfe bei ± 10 kHz Verstimmung 15 dB; Spiegelfrequenzdämpfung ≧ 16 dB; ZF 465 kHz; Ausgangsleistung 100 mW; Stromversorgung erfolgt mit einer 9-V-Trockenbatterie oder 8,4-V-Akkumulator; Stromaufnahme 7,5 mA im „Leerlauf", etwa 30 mA bei Vollaussteuerung; Abmessungen 115 mm × 70 mm × 30 mm *(Tschaika)* bzw. 126 mm × 76 mm × 30 mm *(Newa)*; Masse 300 g.

Bild 2.8 zeigt den äußerst einfachen Stromlaufplan beider Empfänger.

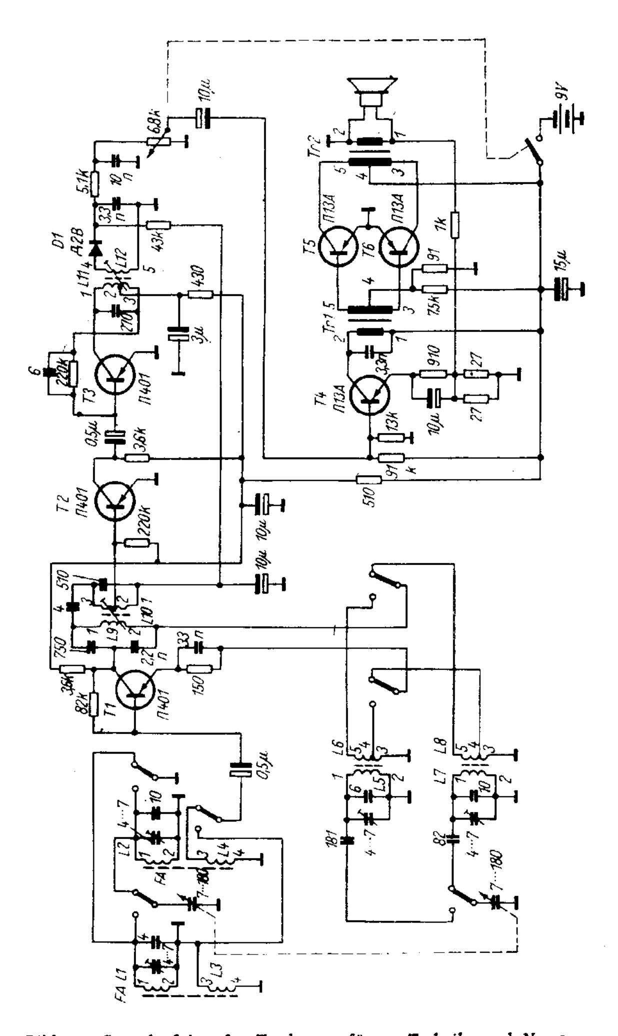


Bild 2.8 Stromlaufplan der Taschenempfänger *Tschaika* und *Newa*

Tabelle 2.12 gibt Auskunft über die Sollwerte der Spannungen in beiden Empfängern, Tabelle 2.13 enthält die Wickeldaten der bewickelten Bauelemente.

Tabelle 2.12 Spannungssollwerte an den Transistorelektroden der Taschenempfänger *Tschaika* und *Newa*

Bauelement	Elektrode	Spannung in V
T1	Emitter	— 0,2 ... — 0,35
	Basis	— 0,35 ... — 0,6
	Kollektor	— 1,5 ... — 2,2
T2	Emitter	0
	Basis	— 0,25 ... — 0,35
	Kollektor	— 2,5 ... — 3,5
T3	Emitter	0
	Basis	— 0,3 ... — 0,4
	Kollektor	— 5,0 ... — 6,0
T4	Emitter	— 0,6 ... — 0,8
	Basis	— 0,7 ... — 0,9
	Kollektor	— 8,0 ... — 8,7
T5, T6	Emitter	0
	Basis	— 0,13 ... — 0,16
	Kollektor	— 8,5 ... — 8,9

(gemessen bei 9 V Batteriespannung)

3. Sowjetische „schnurlose" Transistorrundfunkempfänger

3.1. Ausma (АУЗМА)

Der transistorisierte Heimempfänger *Ausma* ist bei Erscheinen dieser Broschüre ein Jahrzehnt alt. Wenn er auch durch andere Spitzenleistungen der sowjetischen Rundfunkempfängerindustrie abgelöst ist, dürfte er als Prototyp noch heute viele Elektronikamateure interessieren.
Einige technische Daten des *Ausma:* Empfangsbereiche UKW, MW und LW; Empfindlichkeit mindestens 2···10 μV bei UKW, 20···100 μV in den AM-Frequenzbereichen bei Betrieb mit Außenantenne bzw. 0,2···0,8 mV bei Betrieb über die eingebaute Ferritantenne. Die FM-ZF hat (wie der UKW-Bereich) einen von den betreffenden Werten unserer Rundfunkempfänger abweichenden Wert: Sie beträgt 8,4 MHz, die AM-ZF ist wie üblich 465 kHz. Die Ausgangsleistung wird bei Batteriebetrieb mit 150 mW angegeben, sie erhöht sich bei Netzbetrieb auf 500 mW (größere Spannung an den Transistoren). Die Abmessungen 560 mm × 265 mm × 245 mm; Masse 8,5 kg mit Batterien.
Den Stromlaufplan des *Ausma* zeigt Bild 3.1. Man erkennt eine große Ähnlichkeit des UKW-Tuners mit dem unserer Empfänger. Allerdings erfolgt die Abstimmung des UKW-Tuners im *Ausma* induktiv. Wie auch bei uns üblich, dient die 1. FM-ZF-Verstärkerstufe (T3) als selbstschwingende Mischstufe in den AM-Frequenzbereichen. Auffallend ist auch der Vierkreisbandfilter (AM und FM getrennt) zwischen T3 und T4. Der ZF-Verstärker selbst ist 4stufig (!), die 2. Stufe wird aus der Richtspannung des AM-Demodulators D1 geregelt. Infolge der losen Kopplung der Resonanzkreise in den Kollektorleitungen von T3 bis T5 (Anschluß an einer Anzapfung der Spule) ist eine Neutralisation überflüssig.
Den Demodulatoren (Reihengleichrichter bei AM, Verhält-

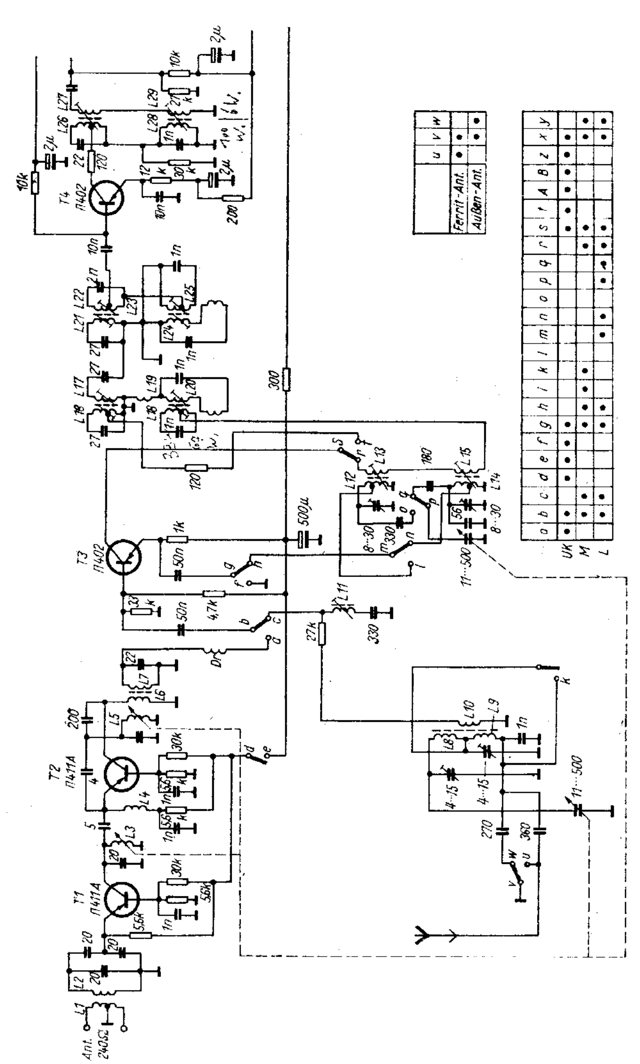
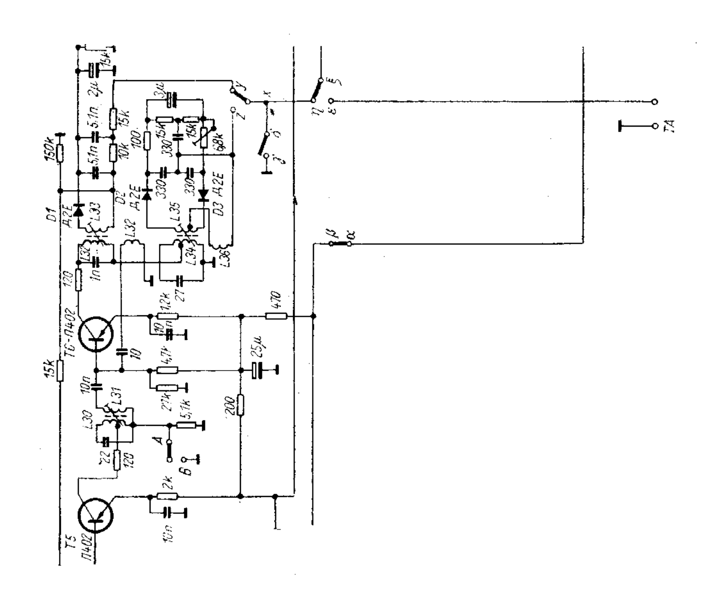
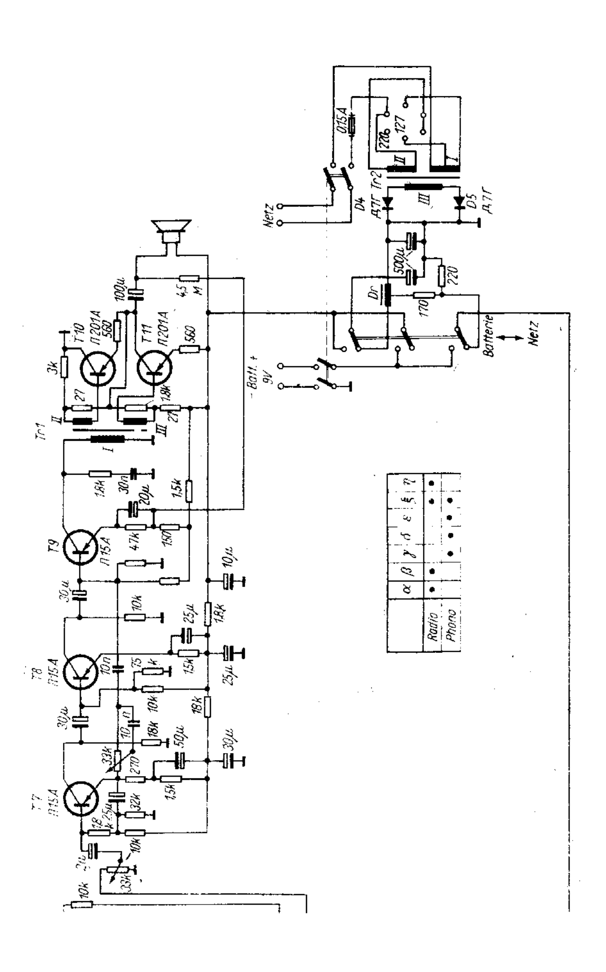


Bild 3.1 Stromlaufplan des Universal-Transistorempfängers *Ausma*



T5
П402
T6-П402
D1
Д2Е
D2
Д2Е
D3 Д2Е
L30
L31
L32
L33
L34
L35
L36
150k
15k
120
1n
10n
22
2k
10n
1,2k
4,7k
27k
5,1k
200
25μ
470
2μ
5,1n
10k
100
330
3μ
6,8k
27
A
B
TA



nisgleichrichter bei FM) folgt der NF-Verstärker. Eine regelbare Gegenkopplung über Treiber- und Vorstufe erlaubt die Einstellung der Klangqualität („Tonblende"). Ein Anschluß für einen (magnetischen) Tonabnehmer ist vorhanden. Die Endstufe mit den leistungsstarken Transistoren *П 201 A* erlaubt die direkte Ankopplung des Lautsprechers, d. h. ohne Ausgangsübertrager. Auch vom Ausgang führt eine Gegenkopplung zur Treiberstufe.

Tabelle 3.1 Daten der bewickelten Bauelemente im Empfänger *Ausma*

Wicklung	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH
L1	2,5+2,5	0,5	0,23
L2	5	0,5	0,23
L3	6	1,0	0,3
L4	10	0,6	0,6
L5	16	7×0,05	4,2
L7	33	7×0,05	12,8
Dr	3	0,1	
L8	55	7×0,05	100
L9	175	0,1	2600
L10	10	7×0,05	
L11	4×45	7×0,05	300
L12	3×30	7×0,05	120
L13	12	0,1	
L14	3×55	7×0,05	300
L15	26	0,1	
L16	37 Anzapfung nach der 28. Wdg. von oben	7×0,05	18
L17	37	7×0,05	18
L18	100 Anzapfung nach der 33. Wdg. von oben	7×0,05	150
L19	1	0,2	
L20	100	7×0,05	150
L21	37	7×0,05	18
L22	37 Anzapfung nach der 33,5. Wdg. von oben	7×0,05	18
L23	0,5	0,12	
L24	100	7×0,05	150

Tabelle 3.1 (Fortsetzung) Daten der bewickelten Bauelemente im Empfänger *Ausma*

Wicklung	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH
L25	100 Anzapfung nach der 5. Wdg. von oben	7 × 0,05	150
L26	37 Anzapfung nach der 25. Wdg. von oben	7 × 0,05	17,8
L27	4	0,2	
L28	100	7 × 0,05	150
L29	6	0,2	
L30	37 Anzapfung nach der 25. Wdg. von oben	7 × 0,05	17,8
L31	2	0,12	
L32	2 × 50	7 × 0,05	180
L33	2 × 50	7 × 0,05	180
L34	35 Anzapfung nach der 24. Wdg. von oben	0,15	15,8
L35	2 × 18 (bifilar)	0,15	18
Tr1	I: 1200		Wicklungswiderstand 285 Ω
	II: 200		Wicklungswiderstand 5 Ω
	III: 200		Wicklungswiderstand 6 Ω
Tr2	I: 320 + 870	0,18/0,14	Wicklungswiderstand 100 Ω
	II: 870	0,14	Wickungswiderstand 100 Ω
	III: 160 + 160	0,29	Wicklungswiderstand 10 Ω
Dr	590 + 10	0,29	Wicklungswiderstand 10 Ω

Die Stromversorgung erfolgt wahlweise aus einer 9-V-Batterie oder aus 6 in Reihe geschalteten Monozellen bzw. aus dem eingebauten Netzteil, der für 127 und 220 V ausgelegt ist. Die Leistungsaufnahme am Netz beträgt 4···5 W. Zur Konstruktion ist zu bemerken, daß *Ausma* in gedruckter

Leitertechnik ausgeführt ist. Die Bereichsumschaltung erfolgt durch Drucktasten. *Ausma* ist ein anspruchsvolles Heimgerät für Gegenden, in denen eventuell kein Lichtnetz zur Verfügung steht.
Die Wickeldaten der Spulen und Übertrager im *Ausma* sind in Tabelle 3.1 zu finden.

3.2. Minsk (МИНСК)

Der Transistorempfänger *Minsk* ist ein typisches schnurloses Gerät, also kein Reiseempfänger. Seine relativ großen Abmessungen und seine Maße beweisen dies.
Seine technischen Daten: Empfangsbereiche MW (520 bis 1605 kHz) und LW (150···405 kHz); Empfindlichkeit 70 μV (MW) bzw. 100 μV (LW) am äußeren Antennenanschluß bzw. 0,8 mV/m (MW) und 1,5 mV/m (LW) über die Ferritantenne; Spiegelfrequenzdämpfung mindestens 26 dB (LW) und 20 dB (MW); Ausgangsleistung maximal 0,4 W; Stromversorgung aus 6 in Reihe geschaltete Monozellen (6 × 1,5 = 9 V) oder durch einen Netzteil; Abmessungen 320 mm × 245 mm × 173 mm; Masse 4 kg.
Der Stromlaufplan (Bild 3.2) zeigt keine Besonderheiten, sieht man von den technisch nicht zu begründenden npn-Transistoren *П 8* in der Endstufe ab. Bei diesem Empfänger muß man berücksichtigen, daß er aus dem Jahre 1958/59 stammt, also aus einer Zeit, in der transistorisierte Rundfunkempfänger noch relativ neu waren. Die heute üblichen Standardschaltungen hatten sich auf diesem Gebiet noch nicht herausgebildet, wie ein Vergleich mit den bereits beschriebenen Empfängern zeigt. Genau wie übrigens in vielen sowjetischen Reiseempfängern findet man auch hier die galvanische Kopplung zwischen den ZF-Verstärkerstufen. Die gesamte ZF-Selektion wird praktisch durch den Dreikreisfilter am Eingang des ZF-Verstärkers bestimmt. Ein ZF-Saugkreis an der Basis des 1. Transistors soll Rückkopplungen bei den tiefen Mittelwellen oder den hohen Langwellen verhindern. Erwähnenswert ist auch das

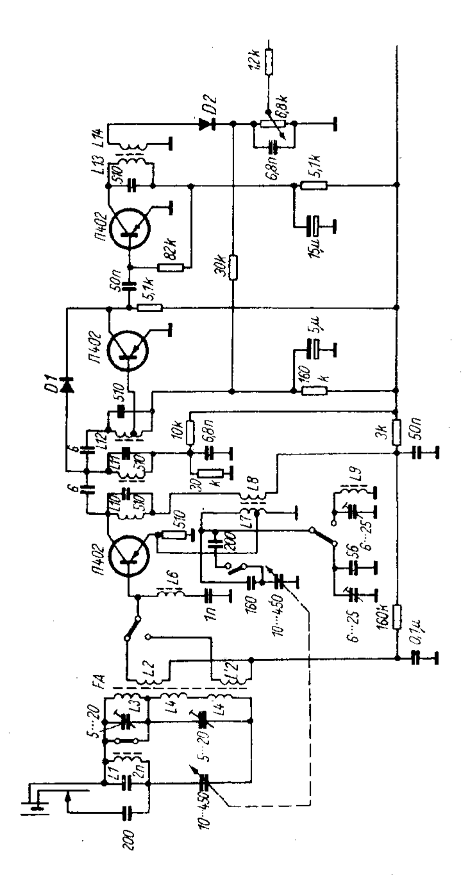
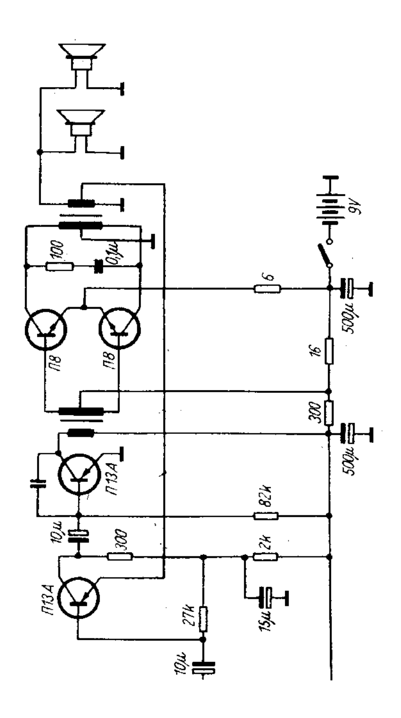


Bild 3.2 Stromlaufplan des Empfängers *Minsk*


П13А
10μ
300
27k
10μ
2k
15μ
П13А
82k
500μ
300
16
П8
П8
500μ
6
100
0,1μ
9V

beinahe vollständige Fehlen von Temperaturkompensationsmaßnahmen, denen man 1959 offensichtlich noch nicht die Beachtung wie heute schenkte.
Die Daten der Spulen des Transistorempfängers *Minsk* sind in Tabelle 3.2 zu finden.

Tabelle 3.2 Spulendaten des schnurlosen Empfängers *Minsk*

Spule	Windungszahl	Drahtstärke in mm
L1	4 × 140	0,1
L2	14	0,18
L3	200	0,1
L4	38	7 × 0,07
L5	5 ... 6	0,18
L6	75	5 × 0,06
L7	212 + 5	5 × 0,06
L8	18	0,18
L9	120	5 × 0,06
L10	99	5 × 0,06
L11	99	5 × 0,06
L12	104 Anzapfung nach der 14. Wdg.	5 × 0,06
L13	99	5 × 0,06
L14	60	0,15

3.3. Mrija (МРИЯ)

Unter *Radiola* versteht man in der UdSSR eine Kombination von Rundfunkempfänger und Plattenspieler oder Magnetbandgerät. Diese Radiolas erfreuen sich in der Sowjetunion großer Beliebtheit. Allerdings sind sie in der Regel für Netzbetrieb vorgesehen. Eine Ausnahme bildet das Gerät *Mrija* (s. Stromlaufplan Bild 3.3).
Die wichtigsten technischen Daten: Empfangsbereiche KW 1 (24,8···31,6 m), KW 2 (40,6···77 m), MW (186,9···571,4 m) und LW (735,3···2000 m); Empfindlichkeit mindestens 2,5 mV/m bei LW und 1,5 mV/m bei MW und 0,25 mV/m in den Kurzwellenbereichen. Die Trennschärfe in ± 10 kHz

Abstand beträgt mindestens 46 dB (1:100), was hauptsächlich auf das keramische Filter *П Ф 1П2* am Eingang des ZF-Verstärkers zurückzuführen ist. Die ZF beträgt wie üblich 465 kHz; Nennausgangsleistung mindestens 250 mW bei k = 5 %; Stromversorgung 9-V-Batterie; Schallplattengeschwindigkeiten 78 ± 2,8; 45 ± 1,6 und 33,3 ± 1,2 U/min bei einer Drehzahlkonstanz von 0,6 %; Abmessungen 85 mm × 165 mm × 270 mm; Masse 3,6 kg.
Der Stromlaufplan zeigt, daß *Mrija* zwar keine HF-Vorstufe, jedoch getrennte Oszillator und Mischstufentransistoren enthält. Der hochselektive ZF-Verstärker ist 2stufig. Einer Demodulationsdiode folgt ein 5stufiger NF-Verstärker. Eine Trennbuchse für den Anschluß eines äußeren

Tabelle 3.3 Spannungssollwerte an den Transistorelektroden in der Radiola *Mrija*

Bauelement	Elektrode	Spannung in V
T1	Emitter	— 0,48 ... — 0,66
	Basis	— 0,56 ... — 0,78
	Kollektor	— 5,2 ... — 5,7
T2	Emitter	— 1,5 ... — 1,6
	Basis	— 1,7 ... — 1,8
	Kollektor	— 2,7 ... — 2,9
T3	Emitter	— 4,1 ... — 4,3
	Basis	— 4,3 ... — 4,5
	Kollektor	— 7,2 ... — 7,5
T4	Emitter	— 3,55 ... — 3,7
	Basis	— 3,7 ... 3,9
	Kollektor	— 6,8 ... — 7,2
T5	Emitter	— 2,8 ... — 3,0
	Basis	— 3,0 ... — 3,1
	Kollektor	— 1,5 ... — 2,5
T6	Emitter	— 0,1 ... — 0,15
	Basis	— 0,25 ... — 0,3
	Kollektor	— 1,5 ... — 2,5
T7	Emitter	— 1,1 ... — 1,35
	Basis	— 1,22 ... — 1,4
	Kollektor	— 6,2 ... — 6,8
T8, T9	Emitter	— 0,03 ... — 0,05
	Basis	— 0,07 ... — 0,1
	Kollektor	— 9,0

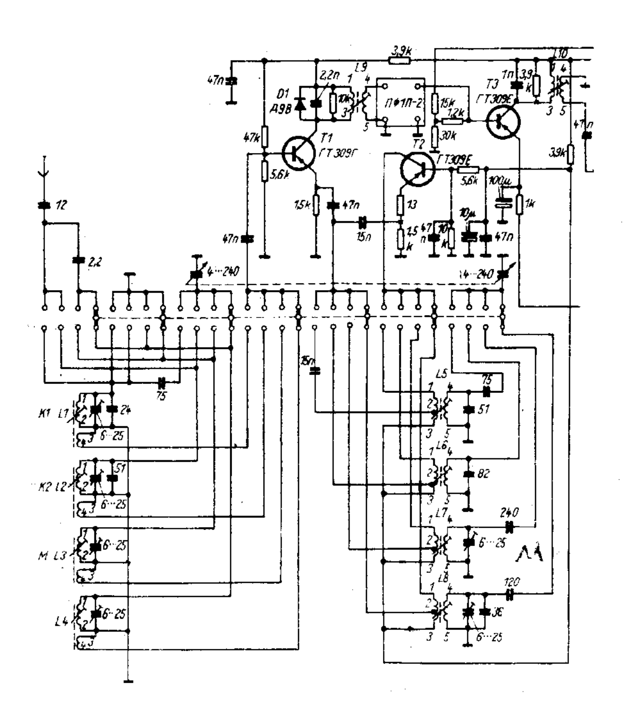
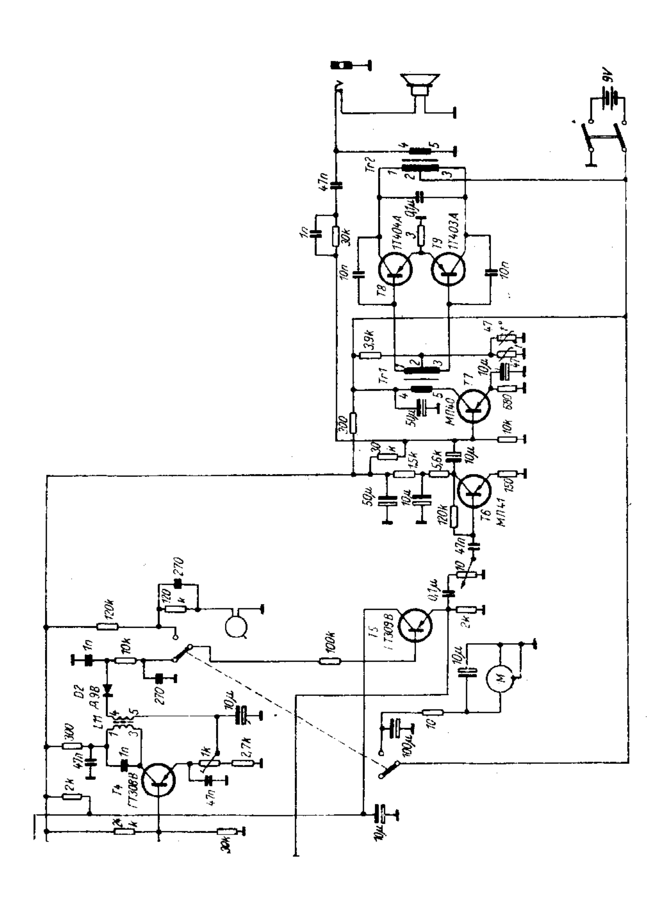


Bild 3.3 Stromlaufplan der Radiola *Mrija*



T4
ГТ308В
D2
Д9В
L1
T5
ГТ309В
T6
МП41
T7
МП40
Tr1
Tr2
T8
1Т404А
T9
1Т403А
9V

Tabelle 3.4 Wickeldaten von Spulen und Übertrager in der Radiola *Mrija*

Wicklung	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Induktivität in μH	Güte	bei Frequenz in MHz
L1	1—2: 18	0,23	2,5	70	6,7
	3—4: 4	0,12			
L2	1—2: 35	0,23	5,0	70	7,6
	3—4: 8	0,12			
L3	1—2: 74	0,12	420	180	0,75
	3—4: 6	0,12			
L4	1—2: 4 × 66	0,12	4900	180	0,24
	3—4: 22,5	0,12			
L5	4—5: 14	0,09	2,2	50	7,6
	2—3: 2	0,12			
	1—2: 4	0,12			
L6	4—5: 22	0,23	4,6	70	7,6
	2—3: 2	0,12			
	1—2: 5	0,12			
L7	1—2: 5	0,12	180	110	0,76
	2—3: 3	0,12			
	4—5: 3 × 28	3 × 0,06			
L8	1—2: 8	0,09	480	70	0,76
	2—3: 3	0,09			
	4—5: 3 × 48	0,09			
L9	1—3: 23 + 23	0,09	60	40	2,4
	4—5: 23	0,09			
L10	1—3: 2 × 35	0,09	140	80	0,76
	4—5: 15	0,09			
L11	1—3: 2 × 35	0,09	140	50	0,76
	4—5: 20 + 80	0,09			
Tr1	1—2: 170	0,12			
	2—3: 170	0,12			
	4—5: 1760	0,09			
Tr2	1—2: 170	0,23			
	2—3: 170	0,23			
	4—5: 65	0,41			

Lautsprechers bzw. Ohrhörers und die Herausführung der 9-V-Batteriespannung sind ebenso vorhanden wie ein Antennenanschluß. Zu beachten ist auch die Dämpfungsdiode D1 parallel zum Kollektorschwingkreis der Mischstufe. Tabelle 3.3 enthält die Spannungssollwerte an den Tran-

sistorelektroden im Empfänger *Mrija*, Tabelle 3.4 die Wickeldaten der bewickelten Bauelemente dieses Geräts.

3.4. Narotsch (НАРОЧЬ)

Der Rundfunkempfänger *Narotsch* kann wahlweise am Wechselstromnetz oder mit der eingebauten Batterie (6 Monozellen) betrieben werden. Er ist ein leistungsfähiges Rundfunkgerät in einem Holzgehäuse.
Einige technische Daten: Empfangsbereiche MW (525 bis 1605 kHz) und LW (150···408 kHz); Empfindlichkeit 10 bis 55 μV bzw. 0,5···1,0 mV/m bei MW, 30···95 μV bzw. 0,7···2,0 mV/m bei LW; Selektion bei ± 10 kHz Verstimmung 29···47 dB; Spiegelfrequenzdämpfung im MW-Bereich mindestens 30 dB, im LW-Bereich mindestens 24 dB; ZF 465 kHz; Ausgangsleistung 150 mW bei k = 1···6 % maximal 250 mW; Stromversorgung 9 V (6 Monozellen zu 1,5 V = 9 V) oder 110/220 V Wechselspannung mit 50 Hz; Abmessungen 330 mm × 175 mm × 170 mm; Masse 4,5 kg.
Sein Stromlaufplan (Bild 3.4) verrät einige interessante Einzelheiten: Einer selbstschwingenden Mischstufe (T1) folgt ein Dreifach-ZF-Filter. Im Emitterkreis des 1. ZF-Verstärkertransistors T2 liegt ein Instrument zur Abstimmanzeige. Die Kopplung zwischen den beiden ZF-Stufen T2 und T3 ist galvanisch. Es folgt der konventionelle AM-Demodulator mit der Diode D1, die auch eine Schwundregelspannung an die Basis von T2 liefert. Der NF-Verstärker ist 5stufig. Hier fällt die Temperaturstabilisierung der Endstufenvorspannung durch 2 antiparallel geschaltete Germaniumdioden auf.
Narotsch hat einen Tonabnehmer- und einen Lautsprecheranschluß. Die Daten der Spulen und Übertrager gehen aus Tabelle 3.5 hervor.

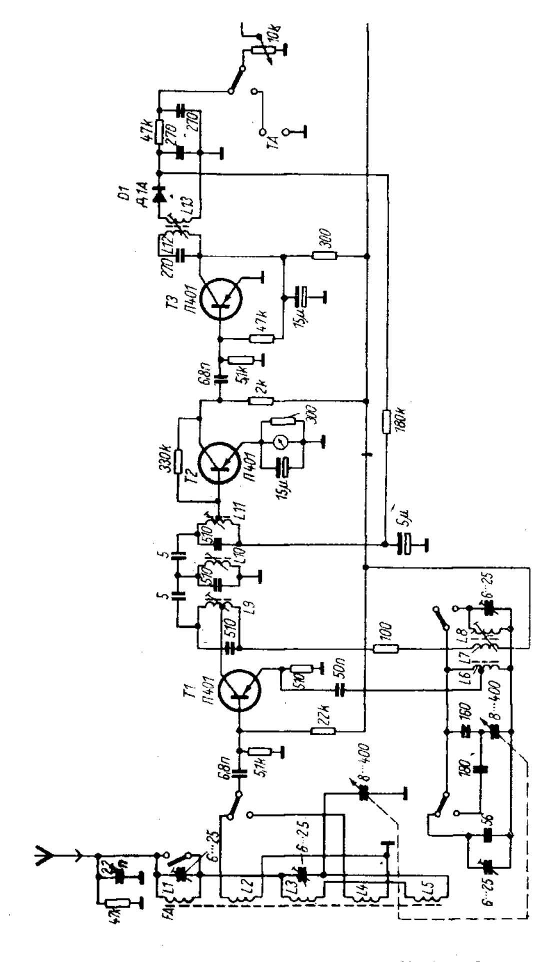


Bild 3.4 Stromlaufplan des Universal-Transistorrundfunkempfängers *Narotsch*

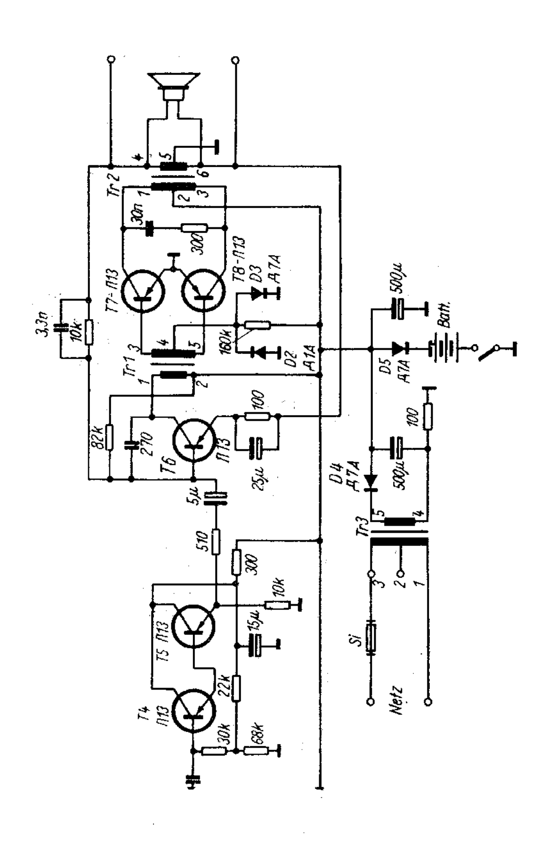

Tr 2
Tr 1
Tr3
T7-П13
T8-П13
T6
П13
T5 П13
T4
П13
D2
D3
A7A
D4
A7A
D5
A7A
Batt.
Netz
Si
3,3n
10k
30n
300
160k
82k
270
100
25µ
5µ
510
300
10k
15µ
22k
30k
68k
500µ
100
500µ

Tabelle 3.5 Wickeldaten der Spulen und Übertrager im Universal-Transistorempfänger *Narotsch*

Bauelement	Windungszahl	Drahtstärke in mm	Bemerkungen
L1	250	0,1	
L2	14	0,18	
L3	38	7 × 0,07	
L4	6	0,18	
L5	45	7 × 0,07	
L6	4 × 53	0,12	Anzapfung nach der 5. Wdg. vom kalten Ende
L7	14	0,18	auf L6 gewickelt
L8	3 × 40	5 × 0,06	
L9	2 × 50	5 × 0,06	Anzapfung nach der 25. Wdg. vom kalten Ende
L10	2 × 50	5 × 0,06	
L11	2 × 50	5 × 0,06	Anzapfung nach der 12. Wdg. vom kalten Ende
L12	2 × 75	0,09	Anzapfung nach der 50. Wdg. vom kalten Ende
L13	2 × 50	0,09	
Tr1	1—2: 1800	0,1	
	3—4: 450	0,12	
	4—5: 450	0,12	
Tr2	1—2: 180	0,18	
	2—3: 180	0,18	
	4—5: 47	0,51	
	5—6: 1	0,51	
Tr3	1—2: 1525	0,12	
	2—3: 1115	0,12	
	4—5: 130	0,31	

4. Inlands-Rundfunksender der ČSSR

Infolge ihrer hohen Industrialisierung und ihrer geographischen Lage verfügt die ČSSR über ein dichtes Rundfunksendernetz. Neben Mittelwellen- und Langwellensendern (Tabelle 4.1) gibt es auch UKW-Sender in allen Teilen des Landes (Tabelle 4.2). Kurzwellensender für das Inlands-

Tabelle 4.1 Mittel- und Langwellensender der ČSSR (Inland)

Standort	kHz	m	Programm
Banská-Bystrica	701	427,9	Slowakisch
Bratislava	1097	273,5	Slowakisch
Brno	953	314,7	Tschechisch
Brno	1484	202,2	Tschechisch
Brno	1594	188,2	Tschechisch
České-Budějovice	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern)
Hradec-Králové	1232	243,5	Programm *Hvezda* (Stern) ab 18 h
Karlovy Vary	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern)
Košice	1232	243,5	Slowakisch
Liberec	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern)
Liberec	1232	243,5	Programm *Hvezda* (Stern)
Mnichovo-Hradiště	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern)
Ostrava	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern)
Plzeň	953	314,7	Tschechisch
Praha (Prag)	638	470,2	Tschechisch
Praha (Prag)	1286	233,3	Programm *Hvezda* (Stern) bis 18.55 h
Praha (Prag)	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern) ab 18.55 h
Radomšl	1520	197,4	Programm *Hvezda* (Stern) ab 18 h
Rimskaja Sobota	1484	202,2	Slowakisch
Uherske-Hradiště	272	1103	Programm *Hvezda* (Stern)
Tatry	1594	188,2	Slowakisch
Ústí nad Labem	701	427,9	Programm *Hvezda* (Stern)

Bei dem Programm Hvezda (Stern) handelt es sich um ein nur durch Nachrichten unterbrochenes Musik- und Unterhaltungsprogramm.

Tabelle 4.2 UKW-Rundfunksender der ČSSR

Standort	Frequenz	Polarisation	Programm
Banská-Bystrica	69,68	H	Slowakisch
Banská-Bystrica	72,50	H	UKW-Programm
Banská-Bystrica	70,94	H	Programm *Hvezda*
Bratislava	68,84	H	UKW-Programm
Bratislava	71,12	H	Slowakisch
Brno	69,86	H	UKW-Programm
Brno	71,87	H	Programm *Hvezda*
České Budějovice	70,07	H	UKW-Programm
České Budějovice	72,63	H	Programm *Hvezda*
Hradec-Králové	67,22	H	Programm *Hvezda*
Hradec-Královc	69,35	H	UKW-Programm
Košice	66,38	V	Programm *Hvezda*
Košice	68,87	V	Slowakisch
Králŏva Hol'a	69,20	H	Slowakisch
Králŏva Hol'a	71,60	H	UKW-Programm
Králŏva Hol'a	68,06	H	Programm *Hvezda*
Liberec	72,74	H	Programm *Hvezda*
Liberec	69,98	H	UKW-Programm
Ostrava	66.32	H	Tschechisch
Ostrava	67,10	H	Programm *Hvezda*
Ostrava	68,66	H	Programm *Hvezda*
Ostrava	69,08	H	UKW-Programm
Plzeň	67,34	H	Programm *Hvezda*
Plzeň	70,34	H	UKW-Programm
Praha (Prag)	66,83	V	Programm *Hvezda*
Praha (Prag)	68,96	H	UKW-Programm
Ústí nad Labem	72,20	V	Programm *Hvezda*
Ústí nad Labem	70,58	V	UKW-Programm
Žilina	67,28	V	UKW-Programm
Žilina	69,50	V	Slowakisch

programm sind weder in der ČSSR noch bei uns vorhanden.
Mittel- bzw. Langwellenempfang sind daher unbedingt notwendig und Kurzwellenempfang evtl. nur für den Empfang ausländischer Sender erwünscht, UKW-Empfang für störungsfreie und möglichst hochwertige Wiedergabe beliebt. Schwierigkeiten in geringem Umfang bereitet die Mehrsprachigkeit der ČSSR. Für Touristen aus der DDR, die

tschechisch lernen, ist dies wichtig. Nicht jeder Rundfunksender in der ČSSR strahlt ein Programm in tschechischer Sprache aus! Tabelle 4.1 und Tabelle 4.2 sollen helfen, unbekannte Sender zu identifizieren. Sie sind nach dem Stand von Juli 1971 zusammengestellt, Änderungen können möglich sein.

Bei Tabelle 4.1 fällt auf, daß fast alle Frequenzen mehrfach belegt sind. Es handelt sich um sogenannte Gleichwellensender geringer Leistung, die sich auch dann nicht stören, wenn sie verschiedene Programme ausstrahlen. Ein typisches Beispiel: Banská Bystrica und Ústí nad Labem, beide auf 701 kHz mit verschiedenen Programmen. Auch das Rundfunkwesen der ČSSR leidet unter dem Frequenzmangel.

An dieser Stelle noch einmal der Hinweis: Der UKW-Frequenzbereich der tschechoslowakischen Rundfunksender (66 ··· 73 MHz) kann mit unseren UKW-Rundfunkempfängern nicht empfangen werden!

5. Allgemeine Bemerkungen zu den Tesla-Rundfunkempfängern

Rundfunkempfänger werden in der ČSSR genau wie andere elektronische Produkte ausschließlich von volkseigenen Betrieben hergestellt, die unter dem Sammelnamen *Tesla*[1]) zusammengefaßt sind. In mancher Hinsicht kann man die *Tesla*-Vereinigung von Betrieben mit unserer *RFT* vergleichen. Damit ist allerdings noch nicht gesagt, aus welchem Betrieb der betreffende Empfänger stammt, denn genau wie der *RFT* gehören *Tesla* viele Betriebe an. Die meisten *Tesla*-Transistorrundfunkempfänger stammen heute aus dem Werk in Bratislava.

Zur Technik der transistorisierten *Tesla*-Rundfunkempfänger: Das 1. Gerät dieser Gattung *(T-58)* entstand im Jahre 1958, also noch vor dem 1. vergleichbaren Gerät der RFT *(Sternchen)*. Bedingt durch die damalige Orientierung der *Tesla*-Transistorentwicklung sind die ersten Transistorrundfunkempfänger von *Tesla* ausschließlich mit Germanium-npn-Transistoren bestückt! Dies ist im Prinzip zwar gleichgültig (es bringt in der Schaltungstechnik sogar einige geringe Vorteile), bedeutet jedoch, daß in älteren *Tesla*-Transistorrundfunkempfängern keine Germanium-Transistoren unserer Industrie verwendet werden können. Mancher Leser wird diese Tatsache — hoffentlich ohne größere Arbeit und Kosten — bereits festgestellt haben.

Bedingt durch das Sendernetz der ČSSR ergibt sich, daß der Mittel- bzw. Langwellenbereich dort genauso beliebt ist wie bei uns. Kleine Taschenempfänger sind nur für Mittelwelle ausgelegt. Der Kurzwellenbereich hat nur für Auslandsempfang Bedeutung, Inlands-KW-Rundfunksender gibt es — im Gegensatz zur UdSSR — nicht. Man findet deshalb den KW-Bereich nur in „größeren" Empfängern. Hingegen erfreut sich der UKW-Rundfunkbereich in der ČSSR gro-

---

[1]) *Nicola Tesla* (1856 bis 1943), kroatischer Physiker, ist einer der Pioniere der Rundfunktechnik.

ßer Beliebtheit. Man findet viele Transistorrundfunkempfänger mit UKW-Bereich. Auch hier nochmals ein Hinweis für DDR-Hörer, die ihre „Heule" in den Urlaub in die ČSSR mitnehmen: Die UKW-Rundfunksender der ČSSR (Tabelle 4.2, S. 54) arbeiten in einem anderen Frequenzbereich als unsere UKW-Rundfunksender und können mit unseren Rundfunkempfängern *nicht* empfangen werden. Etwas anders verhält es sich mit den *Tesla*-UKW-Rundfunkempfängern. Während für die Inlandsausführung der *Tesla*-Empfänger sinngemäß (für die UKW-Sender der DDR) das gleiche gilt, gibt es von einigen *Tesla*-Transistorrundfunkempfängern auch eine Exportausführung mit UKW-Rundfunkbereich nach CCIR (87,5 bis 100 MHz). Als Beispiele seien hier nur die Geräte *Mambo* und *Dolly* genannt.
Im allgemeinen sind dem Inhalt dieser Broschüre Informationen über die Inlandsausführung der *Tesla*-Transistorrundfunkempfänger zugrunde gelegt.
Zur Schaltungstechnik der *Tesla*-Transistorrundfunkempfänger: Auffallend bereits beim flüchtigen Ansehen des Stromlaufplanes ist meist die Auskopplung der NF-Ausgangsleistung zum Lautsprecher über einen Autotransformator (Spartransformator), wodurch Wickelraum im Ausgangsübertrager gespart wird. Eine Gegenkopplung vom Lautsprecher zur NF-Treiberstufe würde die Symmetrie der Ausgangsstufe stören. Darum haben die Geräte mit Ausgangs-Autotransformator keine Gegenkopplung in der Endstufe. Dem besseren Wirkungsgrad der Endstufe stehen daher ihre größeren nichtlinearen Verzerrungen gegenüber.
Der Temperaturkompensation wird bei *Tesla* offenbar die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wie bei uns. Nur selten findet man in *Tesla*-Transistorrundfunkempfängern eine NF-Endstufe ohne Temperaturkompensation der Basisvorspannung.
Der ZF-Verstärker ist in der Regel mehrstufig, die Kopplung erfolgt induktiv, die Abstimmung mit Einzelkreisen. Neutralisation der Stufen ist selten. Hier findet der DDR-Leser also das vor, was er von unseren *RFT*-Transistorrund-

Tabelle 5.1 *Tesla*-Transistorrundfunkgeräte und ihre Bestückung

Typ	Bestückung
314 B *Lunik*	3×OC 170, 105 NU 70, 106 NU 70, 2×101 NU 71, 1 NN 41, 5 NN 41
316 B	3×OC 170, 2×OC 71, 2×GC 500 oder 2×OC 74, 1 NN 41, 5 NN 41
317 B	3×OC 170, 105 NU 70, 106 NU 70, 2×101 NU 71, 2×1 NN 41
318 B	3×OC 170, 105 NU 70, 106 NU 70, 2×101 NU 71, 5 NN 41, 1 NN 41
318 B-2	3×OC 170, 2×OC 71, 2×GC 500 oder 2×OC 74, 2×1 NN 41
430 B-2	2×OC 171, 3×OC 170, 2×OC 71, 2×GC 500 oder 2×OC 74, 2×GA 202 oder 2×OA 172, GA 203 oder OA 174
431 B-2 *Havana*	2×OC 171 oder 2×OC 170 vkv, 3×OC 170, 3×OC 71, 2×GC 500, 2×GA 202, GA 201, 2×KA 501
431 B *Havana*	3×OC 170, OC 75, OC 71, 2×GC 500, 2×OC 171, KA 501, GA 201, 2×GA 206 oder 2×GA 202, OA 7
2701 B *T-60*	156 NU 70, 2×155 NU 70, 104 NU 70, 3×103 NU 70, 2×1 NN 41
2702 B *Doris T-60a*	156 NU 70, 2×155 NU 70, 107 NU 70, 2×101 NU 71, 1 NN 41
2703 *T-60b*	156 NU 70, 2×155 NU 70, 4×103 NU 70, 1 NN 41
2703 B *T-60c*	156 NU 70, 2×155 NU 70, 4×103 NU 70, 1 NN 41
2705 B *T-60a—b*	156 NU 70, 2×155 NU 70, 107 NU 70, 2×104 NU 71, 1 NN 41
2709 B	3×OC 170, 2×OC 71, 2×GC 500 oder 2×OC 74, 2×1 NN 41
2710 B *Zuzana*	3×SF.T 317, OC 76, 104 NU 71, OC 72, GA 201
2711 B *Dana*	3×OC 170, OC 75, 2×OC 72, GA 201
2712 B *Iris*	3×SF.T 317, OC 75, 2×OC 72, GA 201
2715 B *Monika*	2×OC 171, 3×OC 170, 2×OC 71, 2×OC 72, 2×GA 206 oder 2×GA 201
2800 B *T-58*	154 NU 70, 152 NU 70, 3×153 NU 70, 104 NU 70, 3×103 NU 70, 1 NN 40
2800 B-2 *Mir*	2×152 NU 70, 3×153 NU 70, 4×103 NU 70, 1 NN 41
2803 B *Perla*	156 NU 70, 2×155 NU 70, 2×106 NU 70, 2×101 NU 71, 1 NN 41

Tabelle 5.1 (Fortsetzung) *Tesla*-Transistorrundfunkgeräte und ihre Bestückung

Typ	Bestückung
2805 B *T-61*	OC 170, 2 × 155 NU 70, 105 NU 70, 106 NU 70, 2 × 104 NU 71, 5 NN 41, 1 NN 41 oder 2 × OC 170, OC 169, 2 × OC 71, 2 × OC 72, 1 NN 41, 5 NN 41
2805 B *Jalta*	OC 170, 2 × 155 NU 70, 105 NU 70, 106 NU 70, 2 × 104 NU 71, 5 NN 41, 1 NN 41
2805 B-3 *T-63*	OC 170, 2 × 155 NU 70, 105 NU 70, 106 NU 70, 2 × 101 NU 71, 1 NN 41, 5 NN 41
2815 *Monika*	2 × OC 171, 3 × OC 170, 2 × OC 71, 2 × GC 500, GA 201, 2 × GA 202, KA 501
2816 *Gemini*	2 × OC 171, 3 × OC 170, 2 × OC 71, 2 × OC 72, 2 × GA 206 oder 2 × GA 201
2816 B *Mambo* 2816 B-13 *Dolly 2* 2816 B-5 *Dolly*	2 × OC 171 oder 2 × OC 170 vkv, 3 × OC 170, 2 × OC 71, 2 × SF.T 352, 2 × GA 206 GA 201
2817 B *Twist*	2 × OC 171, 3 × OC 170, 2 × OC 71, 2 × OC 72, 2 × GA 206, GA 201
2818 B *Big beat* 2818 B-2 *Chanson*	4 × OC 170, GF 505, OC 75, OC 71, 2 × GC 500, 2 × GA 206, GA 201, KA 501
T 4	2 × OC 171, 3 × OC 170, 2 × OC 71, 2 × OC 74, 3 × OA 172, 2 × KA 501

funkempfängern schon kennt. Natürlich bringen die folgenden Seiten dieser Broschüre nur eine kleine Auswahl des Fabrikationsprogramms von *Tesla!* Viele Typen wurden z. B. in geringer Stückzahl gebaut, sind technisch uninteressant oder wurden nie in die DDR importiert. Die nicht in dieser Broschüre beschriebenen Transistorrundfunkempfänger sind mit ihrer Bestückung in Tabelle 5.1 aufgeführt.

Zur Frage, welcher unserer DDR-Transistoren eventuell welchen Transistor in einem *Tesla*-Gerät ersetzen kann, gilt das gleiche wie bei den sowjetischen Transistorrundfunkempfängern: Auskunft über die Daten der Transistoren geben die Broschüren *Ausländische Röhren und Halbleiterbauelemente* (Band 61 und Band 72 der Reihe *Der praktische Funkamateur* bzw. als Band 94 der Reihe *electronica*, erschienen im Deutschen Militärverlag, Berlin).

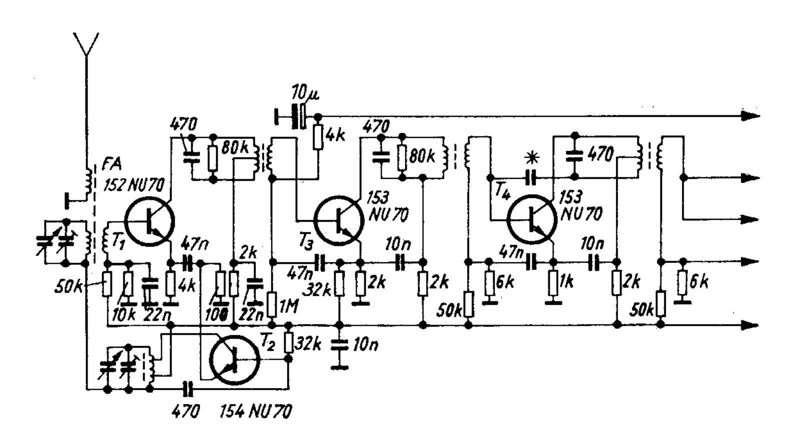
6. Tschechoslowakische Transistorrundfunkempfänger

6.1. 2800 B T-58

Beim *T-58* handelt es sich um den 1. Transistorsuper von *Tesla,* der 1958 im Werk *Prelouč* in Fertigung ging. Naturgemäß fehlten bei seiner Entwicklung die Erfahrungen mit derartigen Geräten. Die seinerzeit ausschließliche Fertigung von npn-Transistoren bei *Tesla* zwang oft dazu, nach eigenen Lösungen zu suchen, denn die ausländischen vergleichbaren Transistorempfänger waren mit pnp-Transistoren bestückt.
Bild 6.1 zeigt den Stromlaufplan des *T-58.* Meßwerte am Empfänger konnten nicht mehr aufgetrieben werden. Auffallend in der Schaltung sind der getrennte Oszillator (T2) sowie der Einstellregler im Basiskreis der nicht temperaturkompensierten Gegentakt-B-Endstufe — hier fehlten die Erfahrungen. Trotzdem ist die Empfangsleistung des *T-58* noch heute — 15 Jahre später — durchaus akzeptabel für ein Gerät dieser Klasse.
Einige Daten des Empfängers: Empfangsbereich MW (525···1630 kHz); Zwischenfrequenz 250 kHz; Empfindlichkeit 1 mV/m; Anzahl der abgestimmten Kreise 6; Ausgangsleistung 100 mW (k = 10 %); Stromversorgung 7,5 V (5 Elemente aus der Stabbatterie Typ *220)* oder 6 V (4 Elemente aus der Stabbatterie 230); Stromaufnahme 60 mA bei Vollaussteuerung, 12 mA im „Leerlauf"; Abmessungen 215 mm × 140 mm × 70 mm; Masse 1,2 kg ohne Batterien.

6.2. 2701 B T-60

Der etwa 1960 entstandene Taschenempfänger *T-60* ist ein Nachfolger des *T-58* (s. S. 61) und der 2. Transistorempfänger von *Tesla.* Bild 6.2 zeigt seinen Stromlaufplan. Dieser ist bereits moderner als der seines Vorgängers. Auch der



✳ Trimmwert

Bild 6.1 Stromlaufplan des Taschenempfängers *T-58*

Tabelle 6.1 Wickeldaten von Spulen und Übertrager im Taschenempfänger *T-60*

Bauelement	Windungszahl	Drahtstärke in mm	
L1	75	10 × 0,05	Ferrit-
L2	5	10 × 0,05	antenne
L3	164	6 × 0,05	auf
L4	16	6 × 0,05	8-mm-Kern
L5	36	0,1	
L6	394	0,1	auf 10-mm-Kern
L7	36	0,1	
L8	394 angezapft bei 106. Wdg.	0,1	auf 10-mm-Kern
L9	36	0,1	
L10	394 angezapft bei 106. Wdg.	0,1	auf 10-mm-Kern
L11	90	0,1	
Tr1, primär	1500	0,1	
sekundär	2 × 500	0,1	
Tr2, primär	2 × 450	0,12	
sekundär	100	0,3	

T-60 ist mit Germanium-npn-Transistoren bestückt. Interessant und (leider) heute praktisch nicht mehr zu finden ist die Trennbuchse für den Kopfhörer: Bei Kopfhörerbetrieb wird die relativ viel Strom aufnehmende Gegentakt-Endstufe abgetrennt und der Kopfhörer aus der Treiberstufe „versorgt".
Für den Transistor T4 wird in einigen Geräten auch der Typ *104 NU 70* verwendet.
Die technischen Daten des *T-60:* Empfangsbereich: MW (523···1520 kHz); Empfindlichkeit mindestens 1 mV/m; Zwischenfrequenz 452 kHz; Selektivität 20 dB Dämpfung bei ± 25 kHz Verstimmung; Ausgangsleistung 70 mW bei 10 % Verzerrung; Stromversorgung: 9-V-Batterie; Stromaufnahme 7···8 mA im „Leerlauf", 25 mA bei Vollaussteuerung; Abmessungen 128 mm × 80 mm × 40 mm, Masse 500 g.
Die Spulen- und Übertragerwicklungen werden in Tabelle 6.1 beschrieben (sie stammen aus der ungarischen „Radiotechnika").

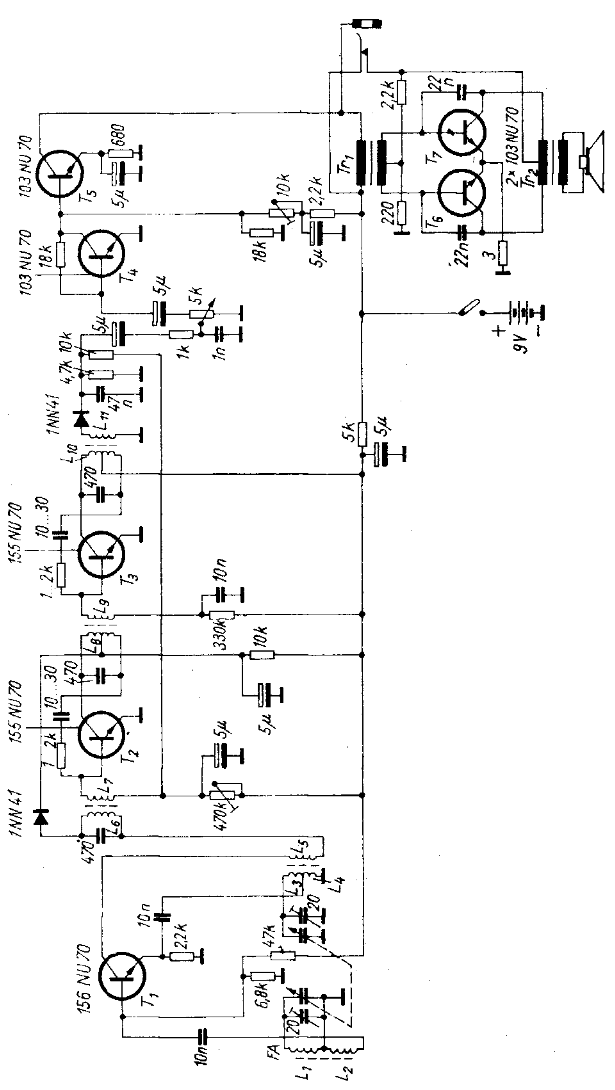


Bild 6.2 Stromlaufplan des Taschenempfängers *T-60*

6.3. 2702 B T-60a Doris

Dieser Taschenempfänger — auch unter der Bezeichnung *T-60a* bekannt — ist ebenfalls ein Nachfolger des *T-58* und stammt aus dem Jahre 1960. Bekanntlich stellte zur damaligen Zeit *Tesla* lediglich npn-Germaniumtransistoren her. *Doris* ist mit diesen bestückt. Daher Achtung beim eventuellen Transistoraustausch. Der Versuch wohlmeinender, aber ungenügend informierter Bastler, für ausgefallene Originaltransistoren analoge Bauelemente aus dem VEB *Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)* zu verwenden, kann scheitern. Als Ersatz sollten nur die Original-*Tesla*-Typen, eventuell sowjetische npn-Transistoren (*MП 42* usw.) oder auch Siliziumtransistoren aus der Produktion unseres Halbleiterwerks verwendet werden. Allerdings muß bei Verwendung von Siliziumtransistoren meist der Arbeitspunkt (Basisspannungsteiler!) geringfügig geändert werden, da u. a. die Schwellspannung der Transistoren etwas größer ist als bei den Ge-Typen.

Tabelle 6.2 Sollspannungswerte im TT-Empfänger *Doris*, gegen Masse (Minuspol) gemessen

Bauelement	Elektrode	Wert in V
T1	Emitter	+ 0,65
	Basis	+ 0,35
	Kollektor	+ 4,25
T2	Emitter	+ 0,15
	Basis	+ 0,25
	Kollektor	+ 3,55
T3	Emitter	0
	Basis	+ 0,15
	Kollektor	+ 4,5
680-Ω-Siebwiderstand	Spannungsabfall	1,5
T4	Emitter	+ 0,95
	Basis	+ 1,15
	Kollektor	+ 5,2
T5, T6	Emitter	0
	Basis	+ 0,15
	Kollektor	+ 5,9

Alle Werte gemessen mit einer Batteriespannung von 6 V

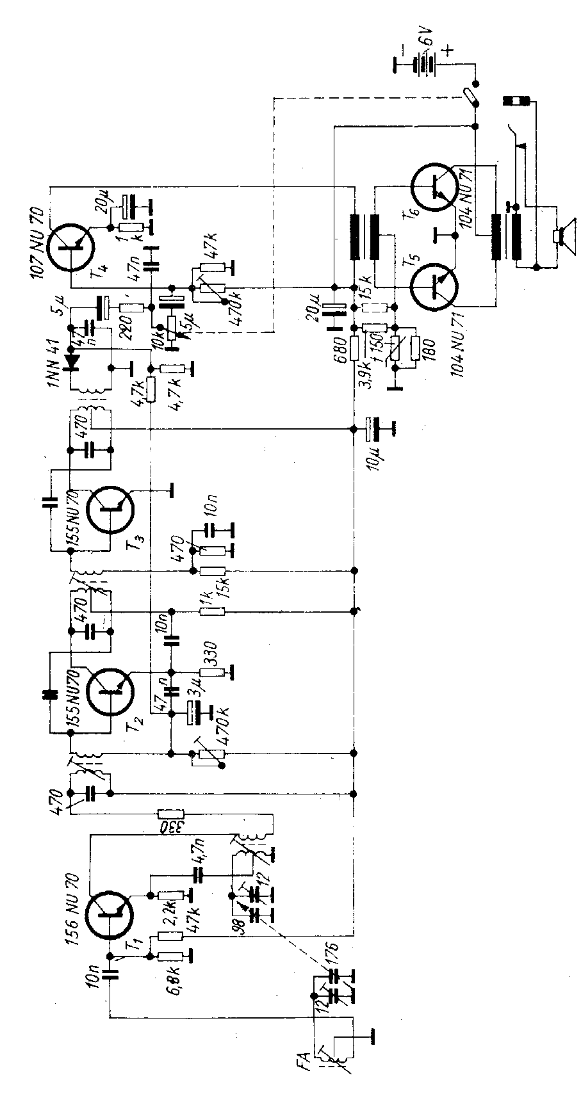


Bild 6.3 Stromlaufplan des Taschenempfängers *T-60a Doris*

Doris ist nur für den MW-Bereich (527···1525 kHz ≙ 589,2 bis 196,7 m) ausgelegt, die ZF beträgt 452 kHz. Die Empfindlichkeit für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 5 mW Ausgangsleistung wird mit 1 mV/m angegeben, die Trennschärfe bei ± 4,5 kHz Verstimmung mit 20 dB. Maximale Ausgangsleistung 70 mW (1000 Hz, k = 10 %); Stromversorgung 4 in Serie geschaltete Gnomzellen EAaT (4 × 1,5 = 6 V); die Stromaufnahme bei „Leerlauf" 7 mA; Abmessungen 80 mm × 140 mm × 40 mm; Masse: 500 g.
Bild 6.3 zeigt den Stromlaufplan von *Doris*, Tabelle 6.2 gibt die Sollspannungswerte wieder.

6.4. 2710 B Zuzana

Bei dem in der ČSSR sehr verbreiteten *Zuzana* handelt es sich um ein 6-Transistoren-Gerät, ähnlich unserem *Sternchen*. Er ist nur für MW ausgelegt (516···1620 kHz), hat eine Empfindlichkeit von 0,8 mV/m und eine 9-kHz-Selektion von 26 dB. Die Zwischenfrequenz hat den Wert 468 kHz. Seine Ausgangsleistung beträgt maximal 40 mW. Die Stromversorgung erfolgt aus einer 9-V-Batterie (Abmessungen: 48 mm × 26 mm × 17 mm, in der DDR nicht erhältlich). Die Stromaufnahme des Empfängers beträgt 7···14 mA, je nach Lautstärke.
Der Stromlaufplan des Empfängers *Zuzana* zeigt einige interessante Einzelheiten (Bild 6.4): Die Bestückung erfolgt teilweise mit aus der VR Bulgarien importierten Transistoren *SF.T 317*, die in einigen Geräten durch *OC 170* aus ČSSR-Produktion ersetzt sind. Bemerkenswert ist die Endstufe mit Komplementärtransistoren. Der 50-mm-Lautsprecher hat einen Schwingspulenwiderstand von 25 Ω — ein nicht üblicher Wert. Trotz dieses großen Wertes muß er über einen Autotransformator an die Endstufe angekoppelt werden.
Abgesehen von der Endstufe ist die Schaltung absolut konventionell. Die Abmessungen von *Zuzana:* 100 mm × 65 mm × 34 mm; die Masse beträgt 210 g ohne Batterie.

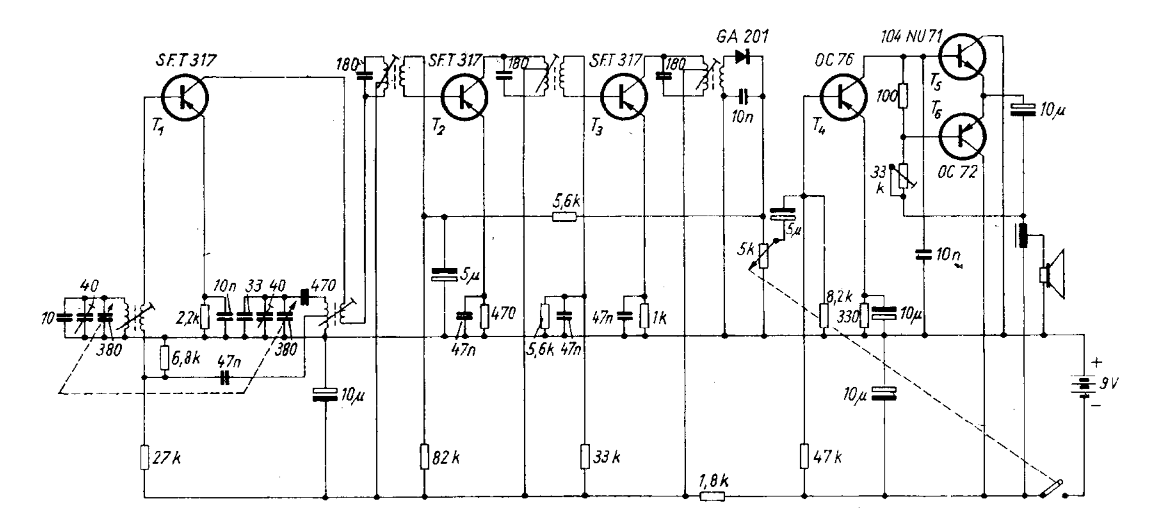


Bild 6.4 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Zuzana*

Einige Sollspannungswerte:
U_E von T1 = 0,95 V, von T2 = 0,25 V, von T3 = 0,65 V, von T4 = 1,0 V; Spannung zwischen Emitter und Kollektor bei T5 = 5,3 V, bei T6 = 3,7 V.

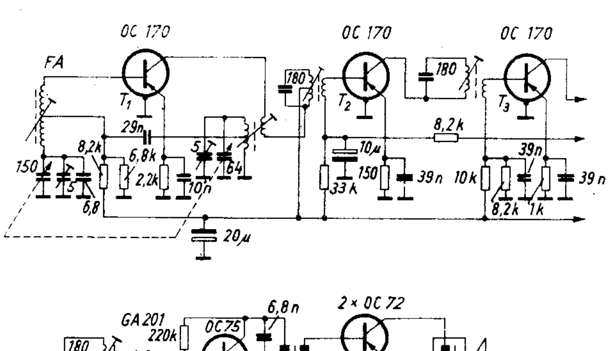
6.5. 2711 B Dana

Bei dem Taschenempfänger *Dana* aus dem *Tesla*-Werk in Bratislava handelt es sich um ein kleines, äußerst einfaches Gerät: Mit 6 pnp-Transistoren wird über das Doppelte der Empfindlichkeit erreicht wie beim acht Jahre früher entwickelten *T-58*. Bemerkenswert auch z. B. der Autoübertrager am Ausgang der Gegentakt-B-Endstufe (diese Einzelheit findet man auch in anderen Transistorrundfunkempfängern von *Tesla*). In manchen Punkten scheint die Sparsamkeit zu weit getrieben: Das Fehlen der Temperaturkompensation und jeglicher Gegenkopplung in der Endstufe sind dafür zwei Beispiele. Aber *Dana* soll eben nur ein kleiner einfacher Taschenempfänger sein, nicht mehr.
Wichtige technische Daten:
Empfangsbereich 510···1620 kHz (≙ 588···185 m), d. h. Mittelwelle; Empfindlichkeit 400 μV/m; 9-kHz-Trenn-

Tabelle 6.3 Sollspannungswerte im Taschenempfänger *Dana*

Bauelement	Elektrode	Wert in V
T1	Emitter	— 0,95
	Kollektor	— 3,0
T2	Emitter	— 0,135
	Kollektor	— 3,0
T3	Emitter	— 0,9
	Kollektor	— 3,0
T4	Emitter	0
	Kollektor	— 2,7
T5, T6	Emitter	0
	Kollektor	— 2,8

Alle Spannungen mit Voltmeter mit Innenwiderstand 1000 Ω/V gegen Masse (Pluspol der Batterie) gemessen.



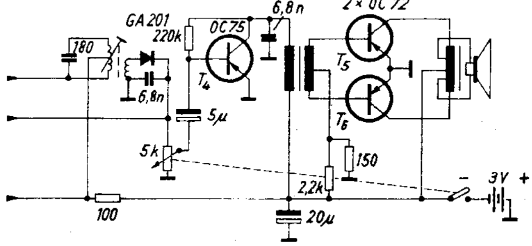


Bild 6.5 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Dana*

schärfe 26 dB; ZF = 455 kHz; Ausgangsleistung für 10 % Klirrfaktor bei 1000 Hz an der 25-Ω-Schwingspule 70 mW; Stromversorgung aus 2 in Serie geschalteten Gnomzellen EAaT (2 × 1,5 = 3 V); Stromaufnahme 18 mA im „Leerlauf" und 60 mA bei Vollaussteuerung; Abmessungen 100 mm × 65 mm × 34 mm; Masse 250 g ohne Batterie. Bild 6.5 zeigt den Stromlaufplan von *Dana*, Tabelle 6.3 die Sollspannungswerte an den Emittern und Kollektoren der Transistoren.

6.6. 2712 B Iris

Der Taschenempfänger *Iris* wurde etwa 2 Jahre nach *Zuzana* (s. S. 66) im *Tesla*-Werk Bratislava entwickelt. Noch mehr als sein Vorgänger weist er Ähnlichkeit mit

unserem *Sternchen (VEB Stern-Radio Sonneberg* bzw. *Berlin)* auf. Die Endstufe des *Iris* ist beinahe konventionell zu nennen (Gegentakt-B), hat jedoch einen Autoübertrager zur Auskopplung der NF-Leistung. Dadurch ergibt sich bessere Ausnutzung des Wickelraumes und bessere Übertragung der hohen Tonfrequenzen (geringe Streuinduktivität). Die Endstufe ist mit einem Thermistor in der üblichen Weise temperaturkompensiert (diese Einzelheit fehlt bei *Zuzana).* Dafür fehlt hier jegliche Gegenkopplung im NF-Teil.

Einige charakteristische Daten des *Iris:*
Empfangsbereich 510···1620 m (≙ 588,2···185,1 m); ZF 455 kHz; Empfindlichkeit 360 μV/m bei 10 dB Signal/Rausch-Abstand; Trennschärfe bei 9 kHz Verstimmung; 26 dB (1 : 20); Ausgangsleistung 70 mW bei 1000 Hz und 10 % Klirrfaktor; Stromversorgung 2 Gnomzellen EAaT ($2 \times 1{,}5 = 3$ V); Stromaufnahme 18 mA im „Leerlauf", 75 mA bei voller Lautstärke; Abmessungen 63 mm × 27 mm × 98 mm; Masse 180 g ohne Batterie.

Tabelle 6.4 Spannungssollwerte im *Iris* gegen Masse (Pluspol)

Bauelement	Elektrode	Wert in V
T1	Emitter	— 1,0
	Basis	— 1,15
	Kollektor	— 2,6
T2	Emitter	— 0,2
	Basis	— 0,5
	Kollektor	— 2,6
T3	Emitter	— 0,6
	Basis	— 0,9
	Kollektor	— 2,6
T 4	Emitter	0
	Basis	— 0,2
	Kollektor	— 1,5
T5, T6	Emitter	0
	Basis	— 0,18
	Kollektor	— 2,95

Bei einer Batteriespannung von 1,8 V (normal: 3 V) sinkt die Empfindlichkeit um 20 dB und die Ausgangsleistung um 6 dB; bei 1,5 V setzt der Oszillator aus.

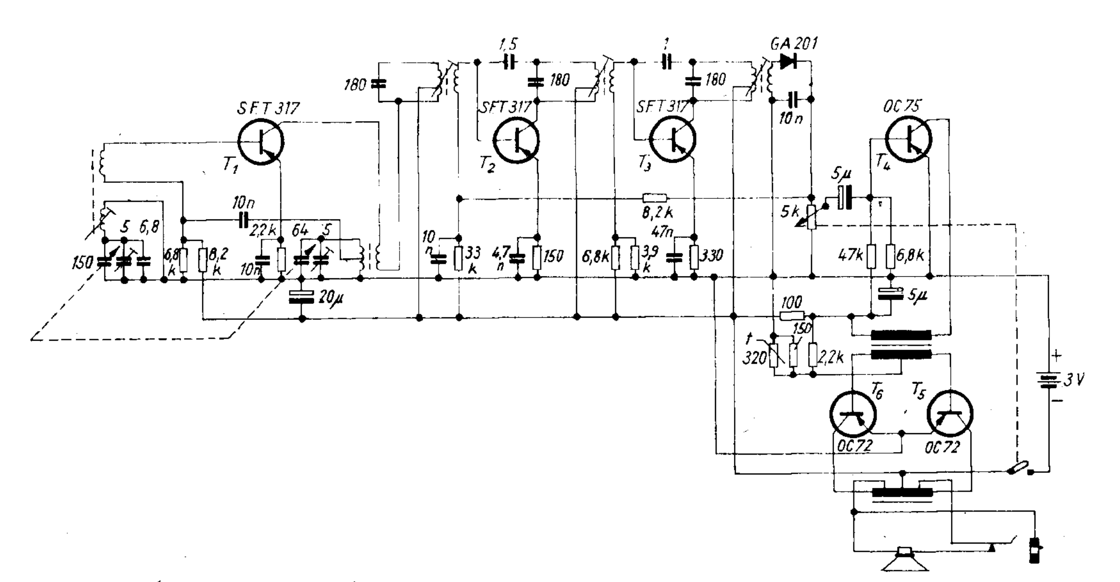


Bild 6.6 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Iris*

Bild 6.6 gibt den Stromlaufplan des *Iris* wieder, Tabelle 6.4 die Sollspannungswerte an den Transistorelektroden.

6.7. 2816 B-13 Dolly 2, 2821 B und 2821 B-3 Dolly 3

Die Serie der Taschenempfänger mit UKW-Teil von *Tesla* *(Mambo, Twist, Big beat* sowie *Prior,* der in dieser Broschüre nicht enthalten ist) wird ergänzt durch die verschiedenen Ausführungen des *Dolly,* die sich besonders durch verschiedene Wellenbereiche unterscheiden:

Dolly 2: UKW 65,2···73,5 MHz; Empfindlichkeit 8 μV für 26 dB S/R-Verhältnis,
KW 5,9···7,35 MHz; Empfindlichkeit 15 μV für 10 dB S/R-Verhältnis und
MW 525···1605 kHz; Empfindlichkeit 250 μV/m für 10 dB S/R-Verhältnis;

Dolly 3: UKW 65,2···73,5 MHz; Empfindlichkeit 8 μV (wie *Dolly 2),*
MW 525···1605 kHz, Empfindlichkeit 250 μV/m (wie *Dolly 2)* und LW 150···295 kHz; Empfindlichkeit 1,2 μV/m für 10 dB S/R-Verhältnis.

Bild 6.7 zeigt den Stromlaufplan der Variante *2821 B* *(Dolly 3).* Die Schaltung weist starke Ähnlichkeit mit der des Empfängers *2812 B (Big beat)* auf. Es gibt zwischen beiden Stromlaufplänen jedoch einige markante Unterschiede. So ist z. B. die NF-Endstufe des *Dolly 3* völlig anders (eisenlose Endstufe mit Komplementärtransistoren). Überhaupt wirkt die Bestückung des NF-Teils sehr ungewöhnlich. Man findet hier sowohl den npn-Transistor *107 NU 70* von *Tesla* als auch den aus der DDR importierten Si-npn-Miniplast-Transistor *SC 206.*

Die übrigen technischen Daten von *Dolly,* die für alle Varianten zutreffen:

AM-ZF 455 kHz, FM-ZF 10,7 MHz; Trennschärfe im FM-Bereich (bezogen auf 300 kHz Verstimmung) 16 dB, in den AM-Bereichen (bezogen auf 9 kHz Verstimmung) 22 dB; Ausgangsleistung 200 mW bei 400 Hz und 10 % Klirrfaktor;

Tabelle 6.5 Sollspannungen an den Emitterelektroden im *Dolly*

Bauelement	Wert in V
T1	— 0,75
T2	— 0,75
T3	— 0,8 (Mittelwellenbereich)
T4	— 0,65
T5	— 0,6

Stromversorgung 2 Stabbatterien in Reihe (4 × 1,5 V = 6 V); Stromaufnahme im „Leerlauf" 22 mA, bei Vollaussteuerung 90 mA *(Dolly 2)* bzw. 70 mA *(Dolly 3)*; Abmessungen 185 mm × 102 mm × 38 mm; Masse 520 g ohne Batterien. 1969 importierte die DDR eine Variante des *Dolly (2816 B 7)*, der in einigen Punkten von den hier gezeigten *Dolly*-Ausführungen abweicht. Auch er ist für UKW, KW und MW ausgelegt, allerdings im Gegensatz zu den *Tesla*-Empfängern für das Inland für den CCIR-UKW-Rundfunkbereich. Die größten schaltungstechnischen Unterschiede findet man im NF-Teil: Der importierte *Dolly 2* hat eine konventionelle Gegentakt-B-Endstufe mit den rumänischen Transistoren *EFT 352* und Vor- und Treiberstufe mit *Tesla*-Transistoren vom Typ *GC 516*. Bild 6.8 zeigt den Stromlaufplan des NF-Teils in dem importierten *Dolly 2*.

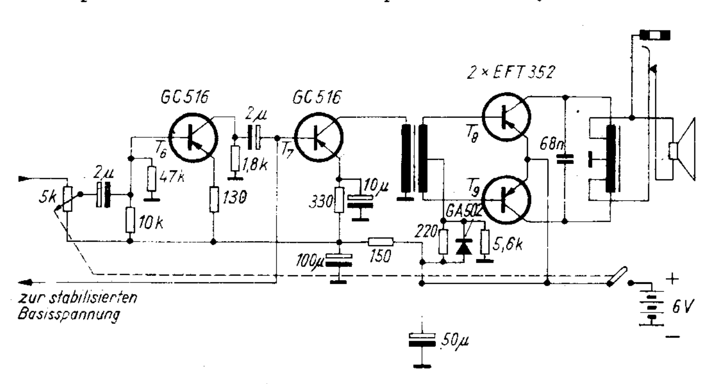


Bild 6.8 Stromlaufplan des NF-Teils im importierten *Dolly 2*

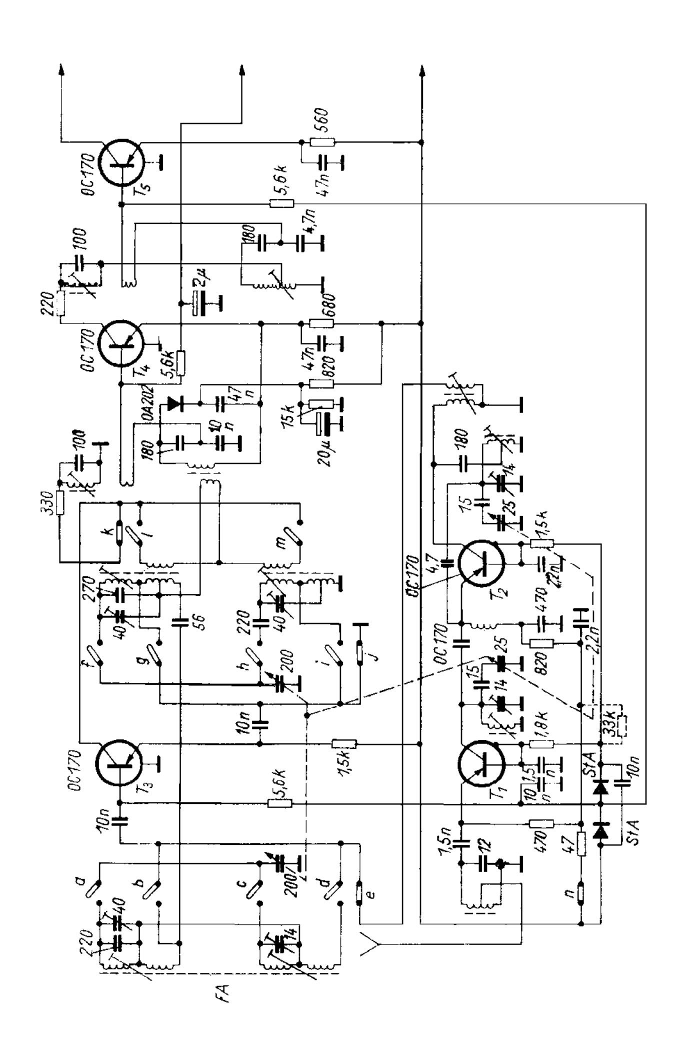
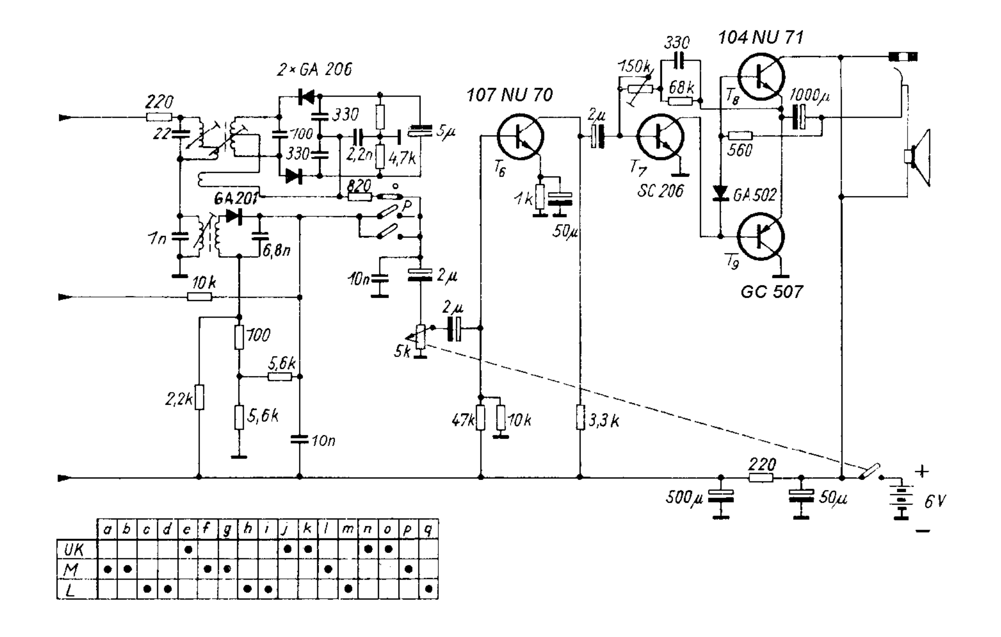


Bild 6.7 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Dolly 3*



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
UK					●					●	●			●	●		
M	●	●				●	●					●				●	
L			●	●				●	●				●				●

Die übrigen Daten weichen nicht von den Inlandsvarianten des *Dolly* ab. Zu bemerken ist allerdings, daß die Stromversorgung der Variante *2816 B 7* aus 4 in Reihe geschalteten Gnomzellen *EAaT* erfolgt.
Tabelle 6.5 gibt einige Sollspannungswerte des HF-ZF-Teils der verschiedenen *Dolly*-Varianten wieder.

6.8. 2816 B Mambo

Dieser von den *Tesla*-Werken in Bratislava gefertigte Empfänger ist trotz seiner geringen Abmessungen (185 mm × 100 mm × 36 mm) und seiner relativ geringen Masse (550 g ohne Batterie) für UKW, MW und LW ausgelegt. Ein Gerät mit derartigen geringen Abmessungen kann natürlich den „UKW-Klang" nicht voll zur Geltung bringen. *Mambo* enthält 9 Transistoren, 3 Germaniumdioden und 2 Selenstabilisatoren. Die Ausgangsleistung bei 10 % Klirrfaktor wird mit 200 mW angegeben. Der Ruhestrom von 20 mA steigt bei dieser Leistung bis 90 mA an. Die kleine Stromaufnahme macht es möglich, Gnomzellen *EAaT* (4 Stück) bzw. Elemente aus Stabbatterien (2 Stück) zu verwenden. Wellenbereiche: Neben dem bereits erwähnten UKW-Bereich (65,2···73,5 MHz bzw. 87,5···100 MHz) mit der Empfindlichkeit von 7 µV/m hat das Gerät einen MW-Bereich von 525···1605 kHz mit der Empfindlichkeit von 0,3 mV/m und einen LW-Bereich von 150···285 kHz mit

Tabelle 6.6 Spannungssollwerte der Transistoremitter im *Mambo*

Transistor	Spannung in V
T 1	— 0,4
T 2	— 0,8
T 3	— 0,5
T 4	— 0,7
T 5	— 0,6
T 6	— 0,4
T 7	— 0,5
T8, T9	0

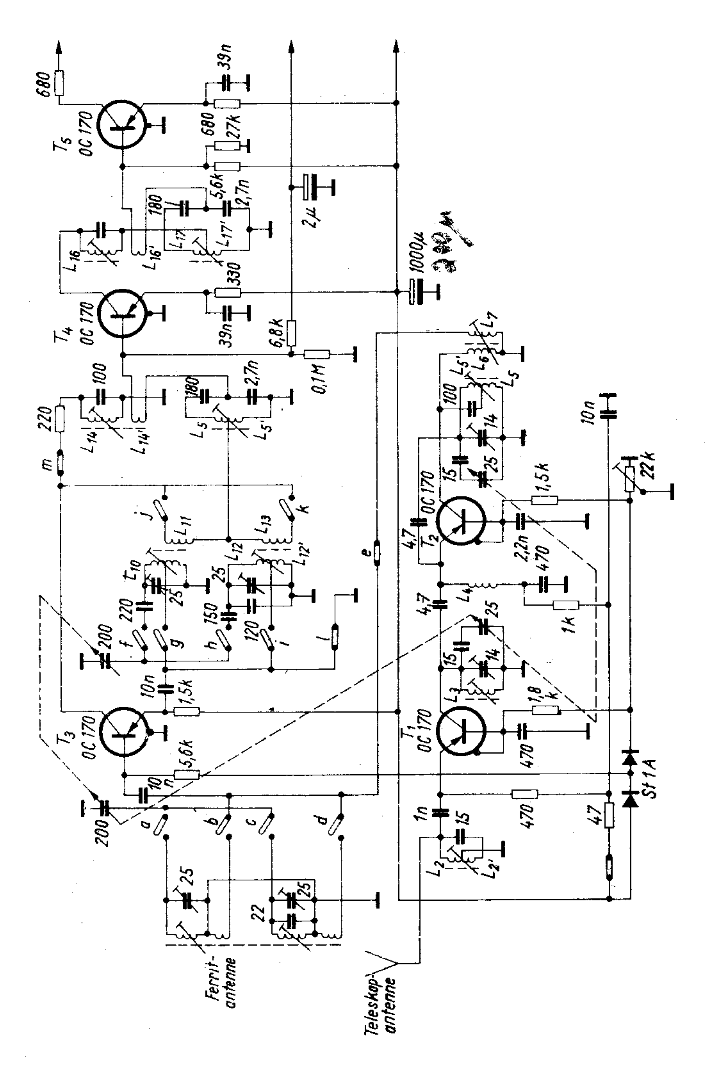
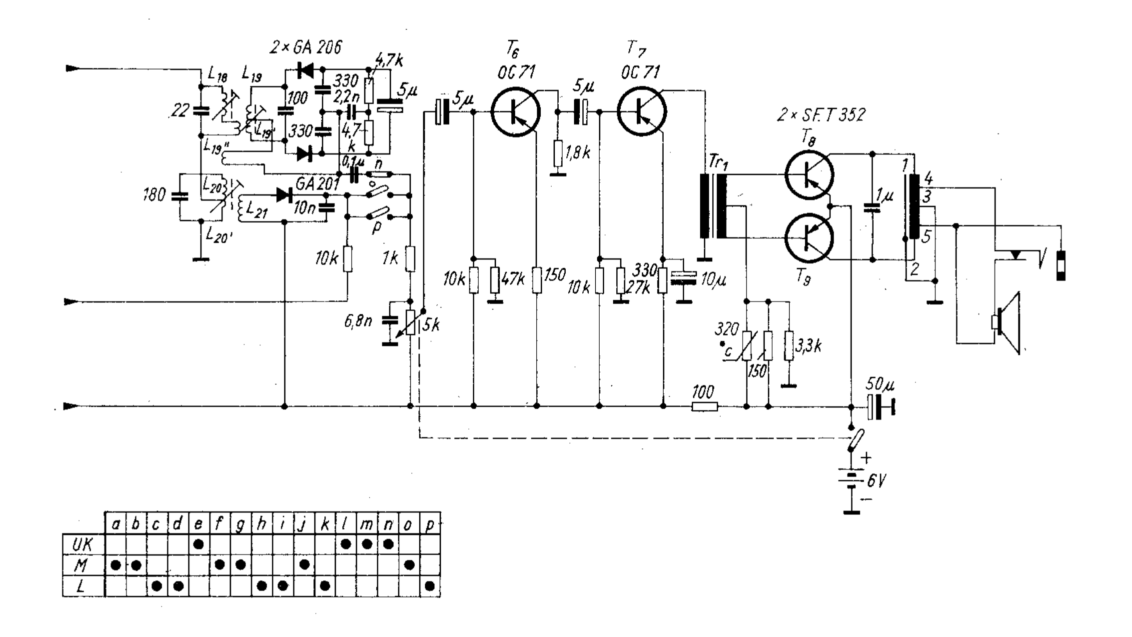


Bild 6.9 Stromlaufplan des Taschenempfängers *Mambo*



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
UK					●							●	●	●		
M	●	●				●	●			●					●	
L			●	●				●	●		●					●

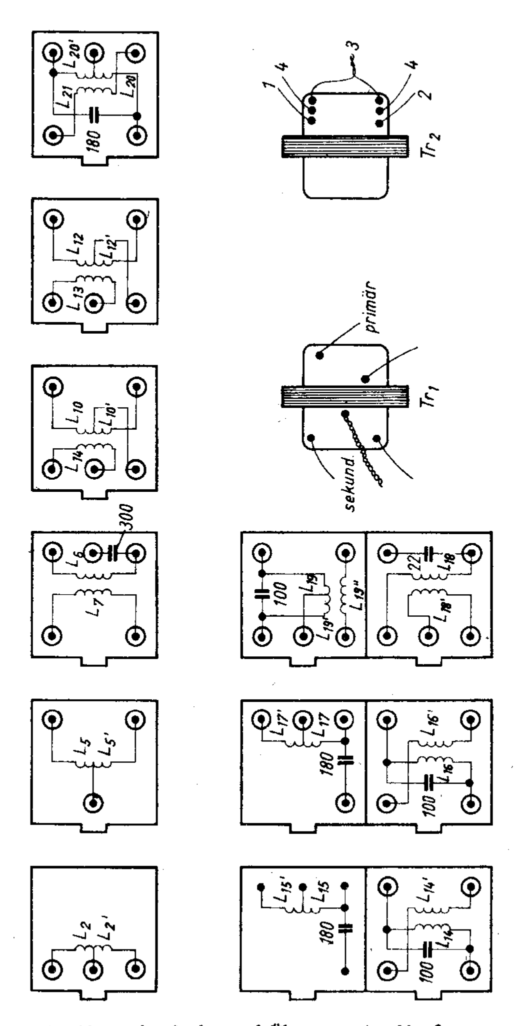


Bild 6.10 Anschlüsse der Spulen und Übertrager im *Mambo*

der Empfindlichkeit von 1,2 mV/m. Die Trennschärfe wird mit 6 dB (300 kHz Abstand) bei UKW und mit 24 dB (9 kHz Abstand) bei MW angegeben. Die Werte der ZF bei AM: 468 bzw. 459 kHz, bei FM: 10,7 MHz.
Der Stromlaufplan ist in Bild 6.9 zu sehen. Zwischen den in ihm enthaltenen Bauelementewerten und der Schaltung in *radio fernsehen elektronik* 17 (1968) 13, S. 405, sind einige Differenzen. Bild 6.9 liegt die Veröffentlichung in der Zeitschrift *Sdělovaci technika* (s. Literaturverzeichnis) zugrunde. Tabelle 6.6 gibt Auskunft über die Spannungssollwerte des Geräts, Bild 6.10 zeigt die Anschlüsse der einzelnen Spulen. Die Schaltung selbst kann als konventionell bezeichnet werden. Wie üblich ist der UKW-Tuner getrennt mit 2 Transistoren aufgebaut. Die ZF gelangt von seinem Ausgang zu der bei UKW als ZF-Verstärkerstufe arbeitenden AM-Mischstufe. Der Empfänger hat folglich 3 ZF-Stufen bei FM und 2 Stufen bei AM. Die Basisvorspannung der beiden Transistoren im UKW-Tuner und des AM-Mischtransistors werden von Selenstabilisatoren (in Durchlaßrichtung betriebene Selendioden, ähnlich unserer *1,5 St 1)* konstantgehalten. Ihr Sollwert (am 22-kΩ-Potentiometer einstellbar) beträgt 0,75 V.
Die Demodulation erfolgt bei AM mit einer Germaniumdiode, bei FM durch einen Verhältnisgleichrichter mit 2 Germaniumdioden. Der NF-Teil enthält, wie üblich, Vor-, Treiber- und Gegentakt-Endstufe, letztere ist mit einem Heißleiterwiderstand im Basiskreis temperaturkompensiert. Eine Trennbuchse schaltet den eingebauten 65-mm-Lautsprecher beim Anschluß eines äußeren Lautsprechers (Impedanz 8 Ω) ab.

6.9. 2817 B Twist

Der moderne Reiseempfänger *Twist* ist für die Bereiche UKW, MW und LW ausgelegt und vervollständigt somit die Empfängerpalette von *Tesla.* Auch er stammt aus dem Werk Bratislava.

Der Stromlaufplan von *Twist* ist in Bild 6.11 zu sehen. Man erkennt den beinahe schon traditionellen Ausgangs-Autotrafo und die Stabilisierungsdioden St 4 für die Basisvorspannung, die hier auch der Treiberstufe zugeführt wird. Das Gerät hat weder Tonblende bzw. „Sprache-Musik-Schalter" noch Gegenkopplung in der temperaturkompensierten Endstufe. Lediglich die NF-Vorstufe (T6) ist durch das Fehlen eines Kondensators zwischen Emitter und Masse stromgegengekoppelt.

Die wichtigsten technischen Daten von *Twist:*

Empfangsbereiche UKW (65,2···73,5 MHz), MW (525 bis 1605 kHz) und LW (150···285 kHz); Empfindlichkeit UKW = 6 μV, MW = 300 μV/m und LW = 1200 μV/m; Trennschärfe 6 dB bei UKW, 24 dB bei MW; ZF bei AM 455 kHz, bei FM 10,7 MHz; Ausgangsleistung 200 mW bei 400 Hz und 10 % Klirrfaktor; Stromversorgung aus 2 hintereinandergeschalteten Stabbatterien (2 × 3 = 6 V); Stromaufnahme im „Leerlauf" 20 mA, bei Vollaussteuerung 90 mA; Abmessungen 220 mm × 170 mm × 62 mm; Masse 1,45 kg.

Tabelle 6.7 gibt Aufschluß über die Sollwerte der Spannungen an den einzelnen Transistoremittern.

Tabelle 6.7 Sollspannungen an den Emittern der Transistoren im *Twist*

Bauelement	Spannungswert in V
T1	— 0,8
T2	— 0,8
T3	— 0,5
T4	— 0,7
T5	— 0,6
T6	— 0,4
T7	— 0,5
T8, T9	0

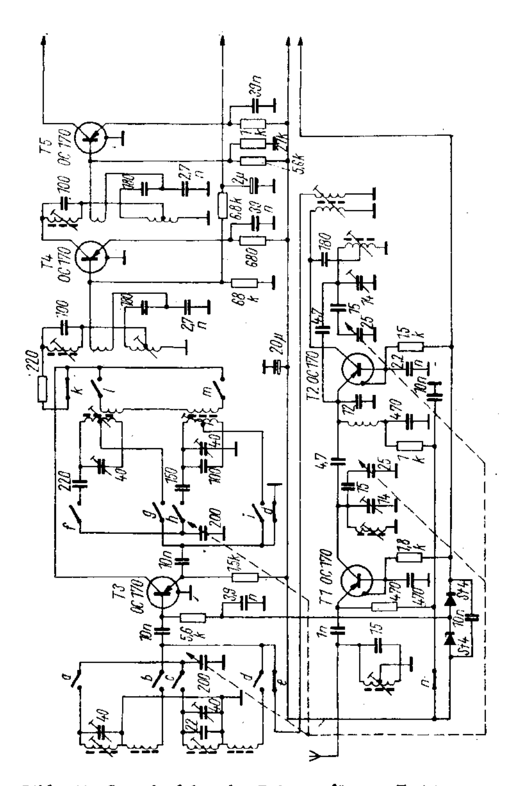
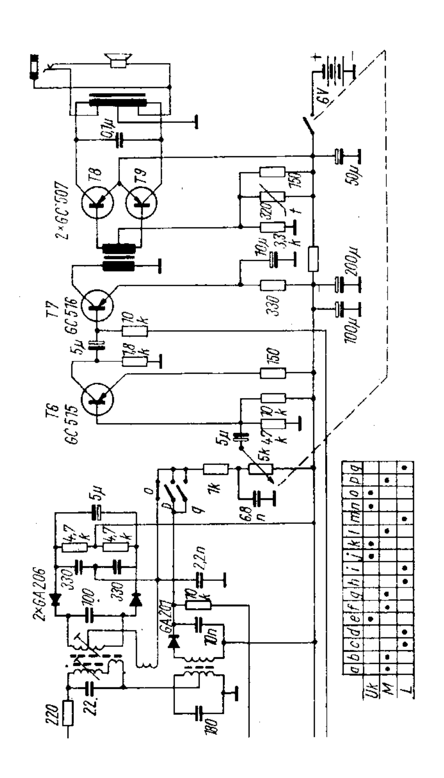


Bild 6.11 Stromlaufplan des Reiseempfängers *Twist*



T8
T9
2×GC507
T7
GC516
T6
GC515
2×GA206
GA201
6V
50µ
200µ
100µ
Uk
M
L

6.10. 2818 B Big beat

Bei diesem vom *Tesla*-Werk Bratislava gefertigten AM/FM-Reiseempfänger handelt es sich um ein relativ „komfortables" Gerät. Es ist für die Bereiche UKW (66···73 MHz), KW (5,95···15,45 MHz), MW (525···1605 kHz) und LW (150···285 kHz) ausgelegt. Die Empfindlichkeit in den einzelnen Bereichen wird mit 8 μV (UKW), 40 μV (KW), 250 μV (MW) und 900 μV (LW) angegeben. Im UKW-Bereich ist die Verwendung einer automatischen Scharfabstimmschaltung (AFC) möglich. Die ZF bei AM beträgt 468 kHz, bei FM 10,7 MHz. Die Trennschärfe ist im KW-Bereich mindestens 26 dB in 9 kHz Abstand von der Empfangsfrequenz. Die Ausgangsleistung wird mit maximal 280 mW (400 Hz, k = 10 %) angegeben, die Stromaufnahme liegt bei dieser Ausgangsleistung bei 220 mA (im „Leerlauf"

Tabelle 6.8 Sollwerte von Spannungen und Strömen im Reiseempfänger *Big beat*

Bauelement	Elektrode	Wert in V	Bezugspunkt
T3	Emitter	— 1,1	Pluspol am Emitterwiderstand
	Kollektor	— 7,1	Pluspol am Emitterwiderstand
T4	Emitter	— 0,4	Pluspol am Emitterwiderstand
	Kollektor	— 7,1	Pluspol am Emitterwiderstand
T5	Emitter	— 1,1	Pluspol am Emitterwiderstand
	Kollektor	— 7,1	Pluspol am Emitterwiderstand
T6	Basis	+ 3 ... 4	Masse
	Kollektor	+ 3 ... 4,2	Masse
T7	Basis	+ 3 ... 4,2	Masse
Minuspol des UKW-Tuners	Schaltkontakt	— 5,6	Masse
		— 4,3	aufgetrennte Leitung des Tuners
150-Ω-Siebwiderstand in der Minusleitung	Spannungsabfall	0,4 ... 0,5	

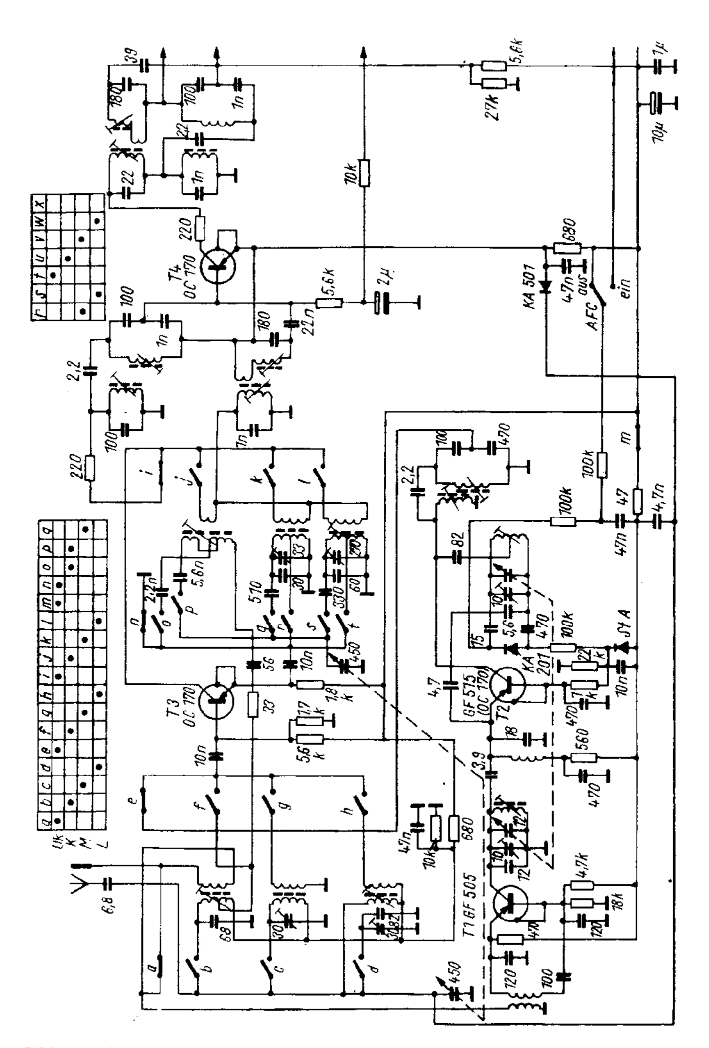
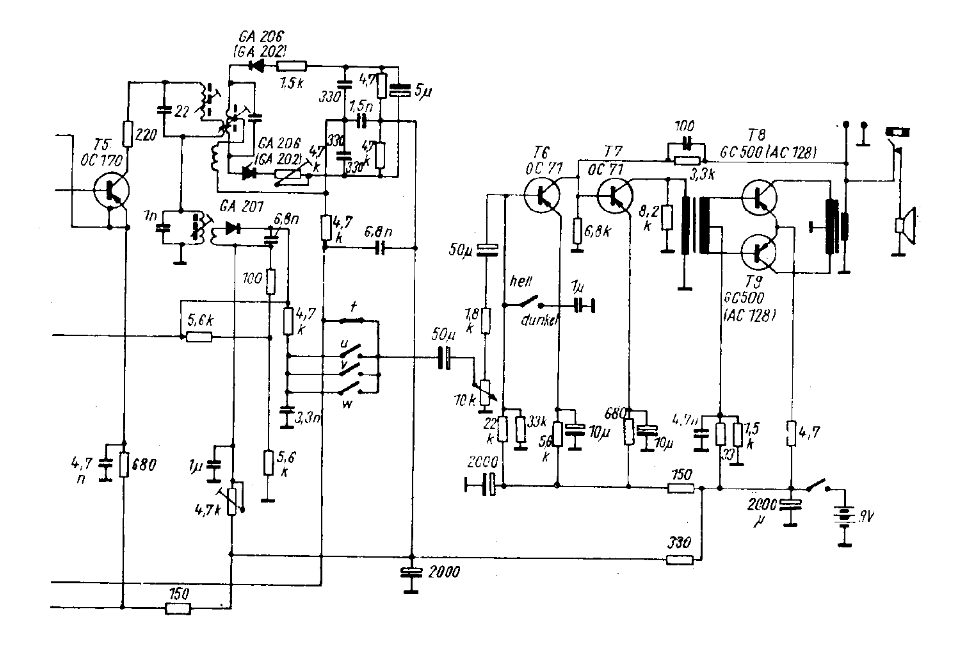


Bild 6.12 Stromlaufplan des Reiseempfängers *Big beat*

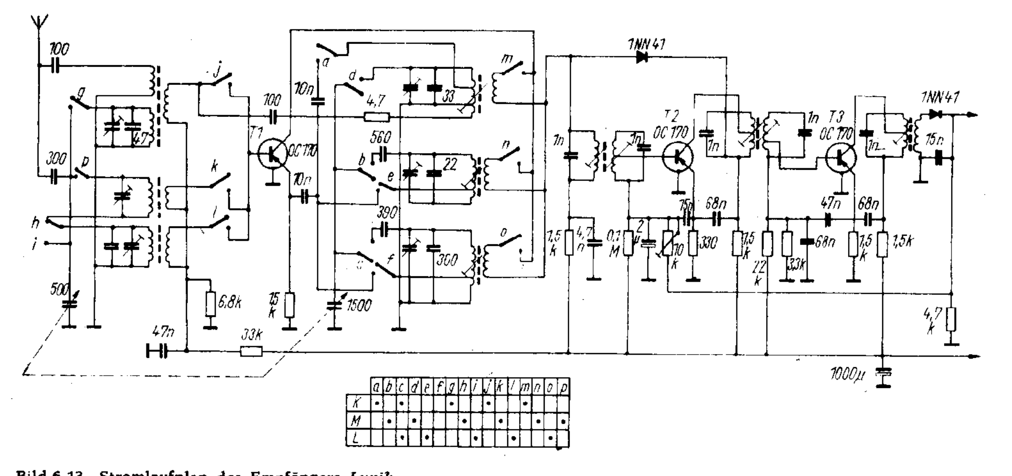


T5
OC 170
T6
OC 71
T7
OC 71
T8
GC 500 (AC 128)
T9
GC500
(AC 128)
GA 206
(GA 202)
GA 206
(GA 202)
GA 201
hell
dunkel
9V

30 mA). Die Stromversorgung erfolgt aus 2 in Reihe geschalteten Flachbatterien (2 × 4,5 = 9 V). Die Abmessungen von *Big beat* sind 295 mm × 213 mm × 80 mm, die Masse (ohne Batterien) 2,4 kg.
Das Gerät enthält 9 pnp-Germaniumtransistoren, eine Kapazitäts-Abstimmdiode, einen Selenstabilisator für die Basisspannung des UK-Oszillators und die Abstimmspannung, eine Germaniumdiode für die AM-Demodulation und 2 Germaniumdioden für die FM-Demodulation (Verhältnisgleichrichter). Der Stromlaufplan (Bild 6.12) zeigt die Betriebsart UKW.
Interessante Einzelheiten des Empfängers: Die Batteriespannung von 9 V darf bis 5,2 V absinken, bevor der Oszillator aussetzt. Bei 5,4 V ist die Empfindlichkeit um 20 dB gesunken. Eine einfache Tonblende (Kondensator an den Eingang des NF-Verstärkers gegen Masse schaltbar) erlaubt die Dämpfung der hohen Frequenzen („Sprache-Musik-Schalter"). Eine Trennbuchse bzw. eine „normale" Buchse ermöglicht das Ausschalten eines fremden Lautsprechers (Impedanz = 4 Ω).
Tabelle 6.8 gibt eine Übersicht über die Sollwerte von Spannungen und Strömen an den einzelnen Transistorelektroden.

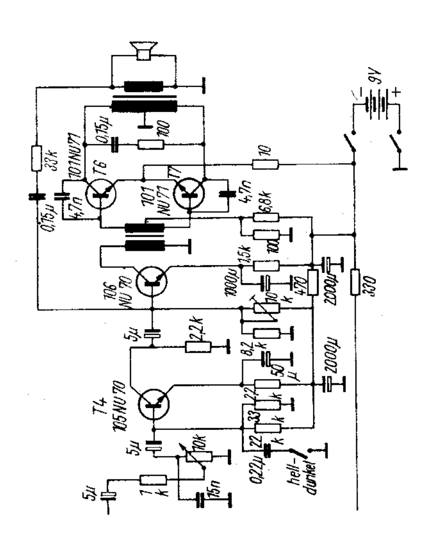
6.11. 314 B Lunik

Der von dem *Tesla*-Werk in Bratislava gefertigte schnurlose Empfänger *314 B Lunik* ist für die AM-Bereiche LW (150···300 kHz ≙ 1000···2000 m), MW (525···1605 kHz ≙ 187···572 m) und KW (6···18 MHz ≙ 16,6···50 m) ausgelegt. Seine Empfindlichkeit beträgt 80 μV im Kurzwellenbereich, 150 μV im Mittelwellenbereich und 900 μV im Langwellenbereich; die Trennschärfe in 9 kHz Abstand ist mindestens 22 dB im Mittel- und Kurzwellenbereich und mindestens 32 dB im Langwellenbereich. Die maximale Ausgangsleistung wird mit 280 mW (400 Hz, 10 % Klirrfaktor) angegeben. Die Stromversorgung erfolgt aus 6 in



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
K	•		•				•			•			•			
M		•		•				•			•			•		•
L			•		•				•			•			•	

Bild 6.13 Stromlaufplan des Empfängers *Lunik*



Reihe geschalteten Monozellen (6 × 1,5 = 9 V), die Stromaufnahme ist bei Vollaussteuerung 80 mA, entsprechend einer Leistungsaufnahme von 0,65 W.
Die Schaltung des Lunik (Bild 6.13) ist besonders interessant, da in ihr sowohl pnp-Transistoren (T1 bis T3) als auch npn-Transistoren (T4 bis T7) verwendet wurden.
Der selbstschwingenden Mischstufe folgen die konventionell geschalteten 2 ZF-Verstärkerstufen mit T2 und T3 in Emitterschaltung. T2 ist geregelt. Der Demodulation durch eine Germaniumdiode *1 NN 41* (entsprechend etwa unserer *GA 100)* folgt der NF-Verstärker mit Vorstufe (T4), Treiberstufe (T5) und Gegentakt-B-Endstufe (T6, T7), die alle, wie bereits erwähnt, npn-Typen sind. Ein Transistordefekt ohne Vorhandensein eines Original-Ersatztyps zieht deshalb unangenehme Konsequenzen nach sich. Man muß entweder importierte Ersatztypen verwenden, ggf. Siliziumtransistoren aus dem VEB *Halbleiterwerk* Frankfurt (Oder), bzw. den gesamten NF-Verstärker auf unsere pnp-Transistoren umstellen. Tabelle 6.9 gibt einen Überblick über die Sollwerte von U_{CE} und I_C der einzelnen Transistoren in der Schaltung. Hierbei wurde der 10-kΩ-Regelwiderstand in der Schwundregelung voll aufgeregelt.

Tabelle 6.9 Einige Sollwerte von Spannungen und Strömen im Empfänger *314 B Lunik*

Transistor	U_{CE} in V	I_C in mA
T1	— 5	— 0,69
T2	— 4,9	— 0,72
T3	— 4,6	— 0,90
T4	+ 6	+ 1,15
T5	+ 8	+ 2,8
T6, T7	+ 8,7	+ 3,0 (ohne Signal)

6.12. 431 B Havana

Der schnurlose Empfänger *Havana* ist ein vollwertiges batteriebetriebenes Gerät für 4 Wellenbereiche. Seinen Stromlaufplan zeigt Bild 6.14. In ihm findet der aufmerksame Betrachter viele Einzelheiten aus anderen *Tesla*-Empfängern wieder. Einzig der Ausgangsübertrager (mit getrennten Wicklungen!) gehört zu den wenigen „neuen" Schaltungseinzelheiten. Beachtlich ferner die Umschaltung der Ausgangsimpedanz (bei Betrieb mehrerer Lautsprecher) und der TA-Anschluß mit Trennbuchse. Die übrigen Daten bzw. Schaltungseinzelheiten dürfen konventionell genannt werden.
Hier die wichtigsten technischen Daten von *Havana*.

Empfangsbereiche:
UKW 73,5···66,5 MHz (≙ 4,08···4,51 m)
KW 15,45···5,95 MHz (≙ 19,4···50,5 m)
MW 1605···525 kHz (≙ 187···571,7 m)
LW 285···150 kHz (≙ 1052···2000 m);

Zwischenfrequenz:
AM-Bereich 468 kHz
FM-Bereich 10,7 MHz;

Empfindlichkeit:
UKW 15 μV (26 dB S/R-Abstand)
KW 40 μV
MW 250 μV/m
LW 1000 μV/m } (10 dB S/R-Abstand)

Trennschärfe:
UKW 6 dB (bei ± 300 kHz Verstimmung)
KW 23 dB
MW 26 dB
LW 32 dB } (bei ± 9 kHz Verstimmung)

Ausgangsleistung: 750 mW (bei 400 Hz und 10 % Klirrfaktor); Stromversorgung: 6 in Serie geschaltete Monozellen *EJT* (6 × 1,5 = 9 V);
Stromaufnahme: 30 mA im „Leerlauf", 220 mA bei Vollaussteuerung.

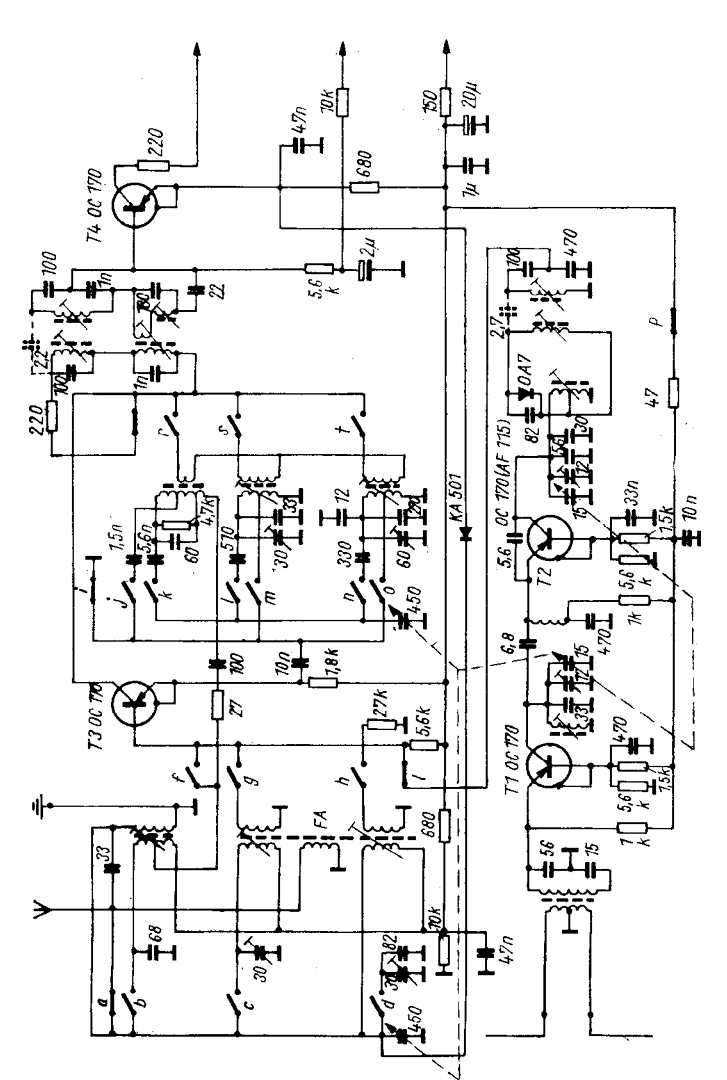
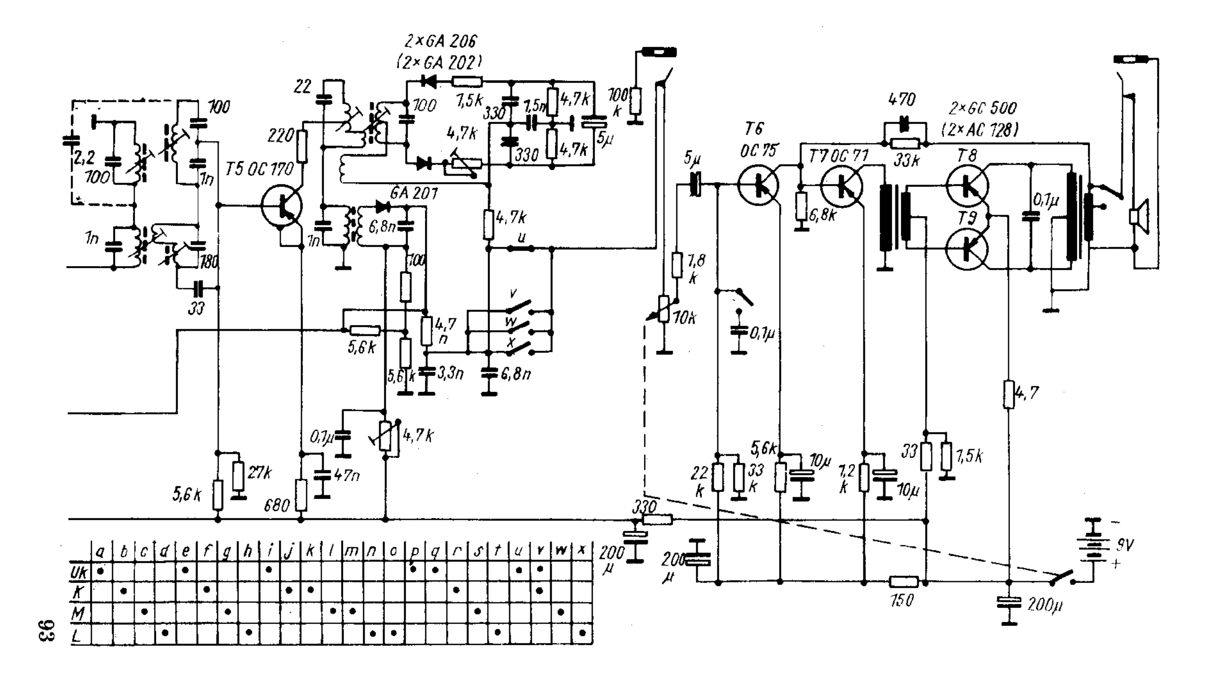


Bild 6.14 Stromlaufplan des Empfängers *Havana*



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x
Uk	•				•				•							•	•				•	•		
K		•				•				•	•							•				•		
M			•				•					•	•						•				•	
L				•				•						•	•					•				•

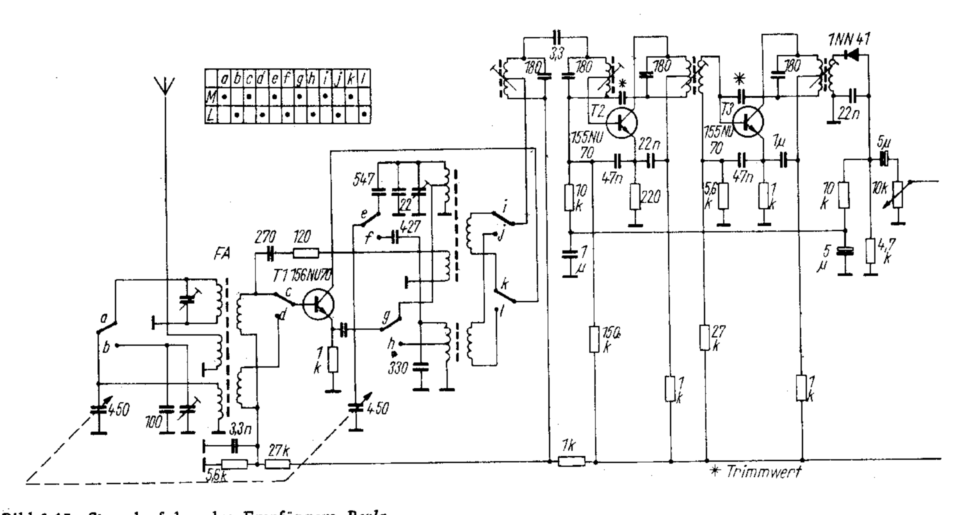
6.13. 2803 B Perla

Dieser aus den *Tesla*-Werken Prelouč stammende Empfänger aus den Jahren 1963/64 ist (entsprechend dem damaligen Entwicklungsstand der *Tesla*-Transistoren) noch mit npn-Germaniumtransistoren bestückt. Besonders seine Endstufe weicht von dem Gewohnten ab. Es ist eine Endstufe ohne Ausgangs-, aber mit Treiberübertrager, ähnlich der, die im *Mikki (VEB Stern-Radio Berlin)* zu finden ist.
Bild 6.15 zeigt den Stromlaufplan des *Perla*. Die Größe der Neutralisationskondensatoren über T2 und T3 ist nicht festgelegt. Es sind Trimmwerte, die im Empfängerprüffeld jeweils ermittelt werden.
Einige Daten des *Perla*:
Empfangsbereiche MW (525 ... 1605 kHz ≙ 571 ... 187 m) und LW (150 ... 285 kHz ≙ 2000 ... 1053 m); ZF ≙ 468

Tabelle 6.10 Spannungssollwerte an den Transistorelektroden im *Perla*

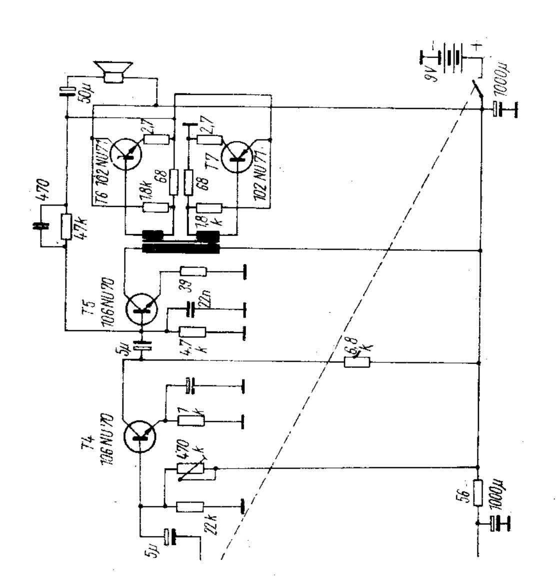
Bauelement	Elektrode	Wert in V
T1	Emitter	+ 1,3
	Basis	+ 1,3
	Kollektor	+ 7,1
T2	Emitter	+ 0,6
	Basis	+ 0,8
	Kollektor	+ 6,5
T3	Emitter	+ 1,4
	Basis	+ 1,5
	Kollektor	+ 7,1
T4	Kollektor	max. + 6[1]
T5	Emitter	+ 0,1
	Basis	+ 0,22
	Kollektor	+ 7,3
T6, T7	Emitter	+ 0,1
	Basis	+ 0,16
	Kollektor	+ 4,3

[1] Die Spannung zwischen Kollektor von T4 und Basis von T5 darf 6 V nicht überschreiten, damit der Koppelkondensator zwischen beiden Elektroden nicht gefährdet wird. Der Strom durch T4 und damit auch seine Kollektorspannung lassen sich durch den Regelwiderstand im Basiskreis bestimmen.



	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
M	•		•		•		•		•		•	
L		•		•		•		•		•		•

Bild 6.15 Stromlaufplan des Empfängers *Perla*



T4
106 NU 70
T5
106 NU 70
T6 102 NU 71
T7
102 NU 71
9V
1000μ
50μ
470
47k
68
68
2,7
2,7
1,8k
1,8 k
39
22n
4,7 k
5μ
5μ
6,8 k
470 k
22 k
56
1000μ

kHz. (Die ZF der *Tesla*-Empfänger ist für die einzelnen Typen nicht einheitlich festgelegt.) Die Empfindlichkeit für 50 mW Ausgangsleistung und 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis 250 μV/m für MW und 550 μV/m für LW; Trennschärfe bei 9 kHz Verstimmung 12,5 dB für LW, 10 dB für MW. Die Ausgangsleistung beträgt maximal 250 mW (bei 400 Hz und 10 % Klirrfaktor); die Stromversorgung erfolgt wahlweise aus 6 in Reihe geschalteten Monozellen oder 3 in Reihe geschalteten Stabbatterien 9 V); die Stromaufnahme beträgt 70 mA bei Vollaussteuerung (entsprechend einer Leistungsaufnahme von 0,63 W).
Tabelle 6.10 vermittelt die Spannungssollwerte an den einzelnen Transistorelektroden (gegen Masse gemessen bei 9 V Batteriespannung).

6.14. Tesla-Transistorempfänger mit integrierten Schaltkreisen

Obwohl die Entwicklungen der ersten Transistorempfänger von *Tesla* mit integrierten Schaltkreisen (IS) ins Jahr 1968 zurückreichen, blieben sie relativ unbekannt. Ende 1971 lagen dann Veröffentlichungen über mindestens 3 dieser Empfängertypen vor: *2823 B Lido, 2715 B IN 70* und *2716 B Rena.* Hier die wichtigsten Daten der Geräte:

	2823 B Lido	*2715 B IN 70*	*2716 B Rena*
Wellenbereich	525 ... 1605 kHz	510 ... 1620 kHz, 272 kHz (LW-Sender)	
Zwischenfrequenz	455 kHz	455 kHz	
Empfindlichkeit MW	250 μV/m	400 μV/m	300 μV/m
LW		1200 μV/m	1200 μV/m
Trennschärfe	22 dB	16 dB	16 dB

Anzahl der Transistoren	5	3	3
Anzahl der Dioden	3	3	3
Anzahl der Selenstabilisatoren	1	—	—
Anzahl der IS	1	2	2
Ausgangsleistung bei k = 10 %	150 mW	150 mW	150 mW
Speisespannung	6 V	6 V	6 V
Stromaufnahme			
Leerlauf	22 mA	12 mA	12 mA
Vollaussteuerung	70 mA	50 mA	50 mA
Abmessungen in mm	102 × 185 × 35	76 × 108 × 35	81 × 145 × 31
Masse	450 g	210 g	260 g

Bild 6.16 zeigt den Stromlaufplan der Geräte *IN 70* und *Rena*, die sowohl im ZF-Verstärker wie in der NF-Vorstufe je eine IS enthalten. Die verwendete IS vom Typ *MAA 125* (Schaltung in Bild 6.17) verstärkt bei 1 MHz um 54 bis 59 dB, bei 1 kHz um 70 bis 75 dB.

Natürlich sind die gezeigten *Tesla*-Transistorempfänger mit IS nur ein Anfang. Sie zeigen jedoch, daß die integrierten Schaltungen nicht nur in der kommerziellen Elektronik, die ihr künftiges Hauptanwendungsgebiet ist, eine Rolle spielen werden. Die gezeigten *Tesla*-Entwicklungen gehörten bei ihrem Erscheinen unbedingt zum fortgeschrittenen technischen Höchststand.

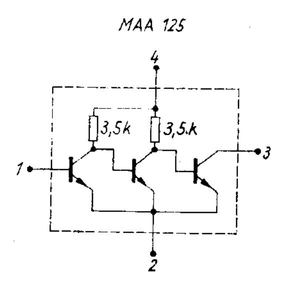


Bild 6.17 Innere Schaltung der IS MAA 125

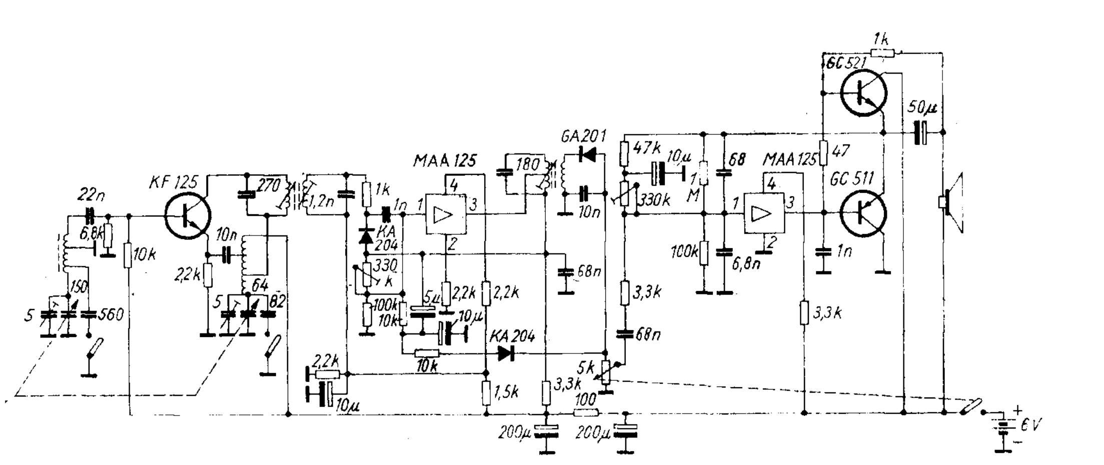


Bild 6.16 Stromlaufplan des Empfängers *IN 70* bzw. *Rena*

112

